

# TISZIA



IV

ADJUVANTIBUS

GY. BODROGKÖZY

A. HORVÁTH

REDIGIT

G. KOLOSVÁRY

1959 APR 18



## INDEX

UHERKOVICH, G.: Limnologische Forschungen in den Einzugsgebieten der Flüsse Sajó und Bodrog .....	3
UHERKOVICH, G.: Über verschiedene Typen der Algenmassenvermehrung in der Tisza (Theiss) .....	11
GALLÉ, L.: Die quantitativen Relationen der Epiphyton- und Epixyl-Flechtenarten an den Überschwemmungsgebieten der Theiss .....	21
BODROGKÖZY, GY.: Results of investigations of an experiment aiming at the development of biological defence and productivity of grass associations on the Tisza dam, in the environment of Szeged .....	37
FERENCZ, MAGDOLNA: Vorstudium über die vertikale Verteilung des Zoobenthos der Theiss .....	53
SEY, O.: Trematodes from birds living along the Tisza .....	59
SEY, O.: Cestodes from birds living along the Tisza .....	69
† KOLOSVÁRY, G.: Über die Bryozoen der oberen Theis vom 716. bis 740. Fluss-Kilometer .....	79
GALLÉ, L. jr. and GAUSZ, J.: Data for knowledge the entomology of the Upper-Tisza district .....	83
UHERKOVICH, Á.: Beiträge zur Verbreitung der Tagfalter im Tisza-Tal ..	103
AVRAM, STEFANIA: Contribution à l'Étude des <i>Opiliones</i> de la zone inondable de la Tisza entre les kilomètres fluviaux 698—744. Avec la description d'une nouvelle espèce <i>Leiobunum Tisciae</i> .....	111
MARIÁN, M.: Uferschwalbenkolonien ( <i>Riparia riparia</i> L.) bei den Mittel- und Unterlaufen der Tisza I. Die Uferschwalben des Theisstales ....	127
† KOLOSVÁRY, G.: Über die 16 jährige Geschichte unserer zoologischen Inundationsgebietforschungen im Theisstal .....	139

SZEGED, 1968



# TIS CIA

IV

DISSERTATIONES BIOLOGICAE A COLLEGIO EXPLORATORUM  
FLUMINIS TISCIAE EDITAE

ADJUVANTIBUS

**GY. BODROGKÖZY**

**A. HORVÁTH**

REDIGIT

**G. KOLOSVÁRY**

**1968**

## **Lectores**

P. BERETZK  
L. HORVÁTH  
A. KEVE  
I. KISS  
L. KOVÁCS  
M. MARIÁN  
J. MEGYERI  
F. MÉSZÁROS  
L. MÓCZÁR  
H. STEINMANN  
KLÁRA VERSEGHY

Felelős kiadó: DR. KOLOSVÁRY GÁBOR  
Készült 250 pld. B/5 — Terjedelem: 10(A/5) ív  
682283 MTA KESZ Sokszorosító. F. v.: Szabó Gyula

TISCIA (SZEGED) 4. 1968.

## **LIMNOLOGISCHE FORSCHUNGEN IN DEN EINZUGSGEBIETEN DER FLÜSSE SAJÓ UND BODROG**

G. UHERKOVICH

Biologische Station für Tisza-Forschung, Attila József Universität, Szeged

(Eingegangen am 25. Nov. 1967)

### **Einleitung**

Unter den rechtsmündenden Nebenflüssen der Tisza (Theiss) verdienen als berüchtigte „Abwasserspender“ die Flüsse Sajó und Bodrog eine besondere Aufmerksamkeit. Diese Flüsse werden als Vorfluter teilweise schon in der Tschechoslowakei und teilweise auf ungarischem Gebiet mit industrieller Abwässer verschiedenster Art stark belastet und beeinflussen nicht selten in schädlicher Form die Lebewelt der Tisza. So ist das potamolimnologische Studium dieser Flüsse in erster Linie für die saprobiologische Erkenntnis der Tisza von einer gewissen Bedeutung.

Auch kann man an diesen Flüssen — wenn man bei ihrer Erforschung die kleineren Nebengewässer mit in Betracht zieht — die Umwandlung der Algentrift, des Phytosestons vom Rheontyp (in den Bächen) zum Rheoplankontyp (in kleineren Flüssen) und schliesslich zum richtigen Potamoplankton gut verfolgen. (Über die hier verwendete Nomenklatur vgl. Ackenheil 1946 und Uherkovich 1966 b). Somit ist das Studium dieser Nebenflüsse auch vom allgemeineren limnologischen Standpunkt aus betrachtet von einer gewissen Interesse.

Unter den limnologischen Ereignissen, die für einen grösseren Fluss als am massgebendsten, am eigenartigsten anzusehen sind, spielen sich die meisten zweifellos in der langsam dahinströmenden Hauptwassermasse, und die Zuflüsse — besonders wenn diese keine bedeutendere Wasserführung representieren — haben im allgemeinen nur eine akzessorische Bedeutung. Aber wenn diese Nebengewässer — trotz ihrer kleineren Wasserführung — das ökologische Gesamtbild des Flusses beeinträchtigen, so gewinnt die Notwendigkeit ihrer Erforschung sofort an Gewicht.

Diese Erwägungen begründen unsere Interesse an den Flüssen Sajó und Bodrog.

Als ich mich vor vielen Jahren mit der Algenvegetation einiger Gebirgswasserläufe des Sajó-Einzugsgebietes beschäftigte (Uherkovich, 1938; 1942 a; 1942 b), stand ich unwillkürlich im Dienste dieser Erwägungen und habe — zwar nur peripherisch — etwas schon mit der Tisza-Forschung zu tun gehabt.

Eine planmässige limnologische Erforschung der Fliessgewässer im Sajó- und Bodrog-Einzugsgebiet wurde von den tschechoslowakischen Forschern Bily, Hanuška, Winkler (1952, zwei Zuflüsse des Sajó) und von Antonič, Brys, Hanzliková, Kirchhoff (1962, Bodrog-Einzugsgebiet) in Angriff genommen. Es sei hier erwähnt, dass manches über die Vorflutereigenschaften dieser Flüsse auch von ungarischen Forschern publiziert wurde (Lesenyey, 1952; Papp, 1961; 1964; 1965).

In Erweiterung des ungarländischen Tisza-Forschungsprogramms habe ich selber von neuem limnologische Forschungen in diesem ostslowakischen Gebiete angefangen, indem ich zunächst meine älteren Angaben über die Algenvegetation der Umgebung von Dobsina (Dobšiná) zusammenfasste (Uherkovich, 1966 a), nachher eine an einem Sajó-Zufluss errichtete Talsperre untersuchte (Uherkovich, 1967) und neuerdings mit Mitarbeitern die hydrobotanischen Verhältnisse einiger Bodrog-Zuflüsse studierte (Antoš-Safranko-Uherkovich, 1967). Die zwei letzterwähnten Arbeiten sind unterm Erscheinen.

Ohne auf jede Einzelheit einzugehen, möchte ich im folgenden — betont aus dem Gesichtspunkt der Tisza-Forschung — die wichtigsten limnologischen Ergebnisse der zwei letzterwähnten Arbeiten hierorts zusammenfassen.

### Der Stausee der Gölnc (Hnilec) bei Dedinky

Der Sajó (Slana) vereinigt sich kurz vor seiner Mündung in die Tisza mit dem Fluss Hernád (Hornád). Letztere nimmt als grösstes Nebengewässer das Gebirgsflüsschen Gölnc (Hnilec) auf. Im Gölnc-Tal wurde bei der Ortschaft Dedinky eine 20—30 m hohe und 209 m lange Sperrmauer errichtet. In der beckenartigen Erweiterung des Tales entstand dadurch ein Talsperrese, der 11,4 Millionen m<sup>3</sup> Wasser fassen kann (Marczel-Puskás-Starosolszky, 1958). Das Flüsschen Gölnc (Hnilec) hat hier, wo die Talsperre errichtet wurde, eine mittlere Wasserführung von 2,1 m<sup>3</sup>/s. Die geringste (0,32 m<sup>3</sup>/s) und die maximale (40 m<sup>3</sup>/s) Wasserführung weisen auf recht grosse Schwankungen der Abflussspenden hin, doch kommt es nur selten zu diesen extremen Werten.

Ich hatte Gelegenheit am 14. 7. 1959, 3. 4. 1960, 4. 9. 1966 aus dem Stausee der Talsperre Planktonproben zu nehmen. Die drei Probeentnahmen haben je einen limno-phänologisch typischen Zeitpunkt erfasst, bzw. den des Tauwetters, den des Anfangs von Hochsommer und den der spätsommerlichen Periode. Aus verschiedenen Gründen konnte ich an eine planmässigere, sich auf mehreren Probeentnahmen basierende Erforschung dieses Gewässers nicht denken. Meine hiesigen Untersuchungen dienten ja nur zu einer eingehenderen Orientierung.

Die Planktonalgenvegetation dieser Talsperre möchte ich durch einige Angaben umreissen.

Algen, die wahrscheinlich im ganzen Jahr oder wenigstens vom

Frühsommer bis Herbst anzutreffen sind, waren folgende: *Dactylococcopsis raphidioides* Hansg., *Oscillatoria limosa* Kütz., *Phormidium corium* (Agh.) Gom.; *Ankistrodesmus angustus* Bern., *Chlamydomonas* sp., *Coelastrum microporum* Naeg., *Eudorina charkowiensis* Pascher, *Pandorina morum* Bory, *Pediastrum boryanum* (Turp.) Menegh., *Pedistrum duplex* Meyen, *Tetrastrum glabrum* (Roll) Ahlstr. et Tiff., *Volvox aureus* Ehrb.; *Cosmarium depressum* (Naeg.) Lund; *Dinobryon divergens* Imh.; *Asterionella formosa* Hassal, *Fragilaria capucina* Desmaz., *Fragilaria crotonensis* Kitzton. Unter den aufgezählten Arten sind zahlenmässig im grossen Durchschnitt folgende dominierend: *Eudorina charkowiensis*, *Pandorina morum*, *Cosmarium depressum*, *Dinobryon divergens*, *Asterionella formosa* und *Fragilaria capucina*.

Für die Sommerperiode ist im Stausee das Auftreten, bzw. die Vermehrung von einigen Blaualgen (vor allem *Microcystis*- und *Phormidium*-Arten), Kieselalgen (*Fragilaria crotonensis*, *Melosira granulata* (Ehrbg.) Ralfs var. *angustissima* Müll.), *Chlorococcales* (*Planctococcus sphaerocystiformis* Korschik., *Ankistrodesmus angustus* Bern.) charakteristisch.

Im Spätsommer scheint das Auftreten von *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs, *Colacium vesiculosum* Ehrbg., *Ceratium hirundinella* (O.F.M.) Schrank f. *austriacum* (Bachm.) Huber-Pest., *Closterium acerosum* (Schrank) Ehrbg., *Chrysocapsa planctonica* Pascher jahreszeitlich charakteristisch zu sein, aber zu einer grösseren Vermehrung gelangt keiner dieser Organismen.

Die Frühjahrsperiode erhält durch das Auftreten von einigen „Bachalgen“ (wie etwa *Diatoma hiemale* (Lyngb.) Heiberg, *Ceratoneis arcus* Kütz., losgerissene Exemplare von *Achnanthes*-Arten, Thallusstücke von Fadenalgen usw.) ein besonderes Gepräge.

### Tarca, Nebenfluss der Hernád

Die Tarca (Torysa) ist ebenfalls ein Nebenflüsschen der Hernád. Mündet unterhalb Kassa (Košice) in die Hernád und weist eine etwa halb so grosse Wasserführung als diese auf. Das ganze Einzugsgebiet der Tarca (Torysa) befindet sich auf tschechoslowakischem Staatsgebiet.

Ich habe aus der Tarca am 22. 5. 1967. an drei Stellen Schöpf- und Netzproben genommen. Die wichtigsten Ergebnisse dieser skizzenhaften Längsprofiluntersuchung sind folgendermassen zusammenzufassen:

Die erste Probe habe ich im bachartigen Oberlauf des Flüsschens, bei der Ortschaft Červenica genommen. Das Phytoseston (225000 Ind./l) bestand grösstenteils aus Kieselalgen. Dominierend waren *Diatoma vulgare* Bory und ihre Varietäten (mit insgesamt 63,54 % der Gesamtindividuenzahl), aber auch weitere stein- und bodenbewohnende Kieselalgen, besonders *Cymbella*-Arten, hatten bedeutenderen Anteil an der Zusammensetzung dieser Zönose, bei der es sich offensichtlich um eine Rheongesellschaft handelt, also um Algen, die vom strömenden Wasser

losgerissen wurden (vgl. Ackenheil, 1946; auch Uherkovich, 1966 b).

Die nächste Probe wurde weiter flussabwärts, bei Nagysáros (Velký Saris) genommen. Der  $\Sigma$  Ind./l-Wert hat — gegenüber der vorigen Probeentnahmestelle — signifikant zugenommen und betrug 434000. Neben den vom Flussbett losgerissenen *Diatomeen* (vorherrschend *Diatoma vulgare* Bory mit 47,70 %) kommen im Phytoseston bereits typische Planktonorganismen vor. Unter diesen war *Nitzschia acicularis* W. Smith zahlenmässig am auffallendsten (20,04 %). Im Sinne von Ackenheil handelt es sich hier um eine Rheoplanktongesellschaft.

Die dritte Probe wurde vor der Mündung genommen. Die Gesamtindividuenzahl hat gegenüber der vorigen Probeentnahmestelle abgenommen ( $\Sigma$  Ind./l = 250000). Ich neige zur Auffassung, dass man dies als eine ungünstige Auswirkung der Abwasserbelastung von Eperjes (Prešov) deuten kann. Der Planktoncharakter des Phytosestons wird bei dieser dritten Probe noch ausgeprägter, was vor allem durch eine weitere Verminderung der losgerissenen benthischen Formen (z.B. *Diatoma vulgare* Bory 21,6 %) und eine weitere Zunahme der Planktonorganismen (z.B. *Nitzschia acicularis* W. Smith 24,4 %) zum Ausdruck kommt. Die Zunahme von *Nitzschia palea* (Kütz.) W. Smith, ferner eine kleinere Zunahme von *Euglenophyten*, *Mycophyten* und der Fadenbakterienart *Cladothrix dichotoma* Cohn sind gewiss auf die Verschlechterung des saprobiologischen Gütebildes zurückzuführen. Aus der Tarca (Torysa), die im Oberlauf von oligo, bzw. oligo- $\beta$ -mesosaprobem Charakter war, ist unterhalb Eperjes (Prešov) ein Wasserlauf von  $\alpha$ - $\beta$ -mesosaprobem Charakter geworden.

### Die Zuflüsse des Bodrog

Das Einzugsgebiet des Bodrog nimmt eine Fläche von 11825 km<sup>2</sup> ein. An dieser Fläche beteiligen sich die Tschechoslowakei und die UdSSR, und nur ein ganz kleiner Bruchteil dieser (54 km<sup>2</sup>) entfällt auf ungarisches Staatsgebiet.

Das Wasser dieses Gebietes wird durch ein fächerförmiges Flusssystem dem Bodrog zugeleitet. Der Fluss Bodrog entsteht durch den Zusammenfluss von Ondava und Latorca (Latorica). Es gibt also oberhalb dieses Zusammenflusses keinen Fluss namens Bodrog. Die beiden Zuflüsse des Bodrog, die Ondava und Latorca (Latorica) vereinigen in sich eine grössere Anzahl von Nebengewässern.

Die Latorca (Latorica) hat eine Gesamtlänge von 204 km. Sie empfängt rechteufertig die 135 km lange Laborc (Laborec), letztere empfängt vom linken Ufer die 126 km lange Ung (Uh, Už). Die 144 km lange Ondava hat als grössten rechteufertigen Nebenfluss die Tapoly (Topla), die 124 km lang ist.

Ich beabsichtige durch meine Beobachtungen, die ich an der Ondava, Tapoly (Topla) und Laborc (Laborec) ausgeführt habe, das von den hin (Vorherrschaft von *Achnanthes*-Arten, *Cymbella affinis* Kütz., *Diatoma vulgare* Bory, *Gomphonema*-Arten). Der Gesamtindividuen/l-Proben genommen. Die bei Bártfa (Bardejov) am 23. 5. 1967 genommene

Tapoly (Topla). — Entlang der Tapoly habe ich an zwei Stellen in bescheidenem Masse in hydrobotanischer Richtung zu ergänzen. tschechoslowakischen Forschern umrissene Bild (vgl. mit der Einleitung) Schöpfprobe wies auf eine Phytosestongemeinschaft von Rheoncharakter



Wert beträgt hier 236000. Die am selben Tag weiter flussabwärts, bei Čierne n. Toplou genommene Probe zeigt den  $\Sigma$  Ind./l-Wert von 626000, davon machen 96,33 % die Kieselalgen aus. (Die genaue taxonomische Abstufung dieser Schöpfprobe war wegen der zu grossen Mengen der mineralischen Schwebstoffe nicht möglich, da letztere an der Grundplatte des umgekehrten Mikroskop eine starke Deckung verursachte.)

Ondava. — Die erste Probe wurde im bachartigen Oberlauf, bei der Ortschaft Felső-Vízköz (Svidník) am 23. 5. 1967 genommen.  $\Sigma$  Ind./l-Wert dieser Probe: 459000. Phytoseston von Rheoncharakter mit der Vorherrschaft von *Ceratoneis arcus* Kütz., *Cymbella*-Arten, *Diatoma vulgare* Bory, *Gomphonema*-Arten, *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehrbg.; gewisse „planktonische Wesenszüge“ sind auch schon bemerkbar (*Cyclotella*-Arten 6,97 %).

Die zweite Probe wurde weiter flussabwärts, bei Sedliska am 23. 5. 1967 genommen. Der  $\Sigma$  Ind./l-Wert erhöhte sich auf 767000 und der „Planktoncharakter“ der Sestongemeinschaft hat beträchtlich zugenommen: *Cyclotella*-Arten 37,81 %, *Nitzschia acicularis* W. Smith 24,77 %. Es handelt sich hier um eine ausgeglichene,  $\beta$ -mesosaprobe Rheoplanktongesellschaft.

Die dritte Probe wurde unmittelbar vor der Mündung genommen. Der  $\Sigma$  Ind./l-Wert hat hier — gegenüber der Probeentnahmestelle von Sedliska — sehr stark abgenommen: 187000. Es handelt sich in diesem Falle um die toxische Wirkung der Abwässer der Zellulosefabrik zu Hencovce. Sehr auffallend ist die zahlenmässige Abnahme der gegen Verschmutzungen empfindlicheren *Cyclotella*-Arten. Die Abnahme von *Nitzschia acicularis*, dieser ausgeprägten  $\alpha$ - $\beta$ -mesosaprobe Art ist dagegen weit geringer. Auf die kritische Lage, die durch die industriellen Abwässer von Hencovce hervorgerufen wird, wurde auch in der Arbeit von Hanzliková (1962) betont hingewiesen. Die zeitweisen Verluste im Fischbestand des Bodrog sind sehr auffallende „Indikationserscheinungen“ für die Schäden, die nachweisbar grösstenteils von Hencovce verursacht werden.

Laborec (Laborec). — Die erste Probe wurde aus diesem Fluss am bachartigen Oberlauf, bei Krásny Brod am 23. 5. 1967 genommen. Nach dieser Probe war in hiesigem Abschnitt des Flusses eine individuenreiche ( $\Sigma$  Ind./l = 968000) Rheongemeinschaft mit *Gomphonema-Diatoma vulgare* Bory-*Cymbella ventricosa* Kütz.-Dominanz, die aber nebenbei auch einige „planktonische“ Züge erkennen liess (*Nitzschia acicularis* W. Smith 7,23 %).

Die zweite, weiter flussabwärts, bei Lubiša am 23. 5. 1967 genommene Probe zeigte einen zunehmenden  $\Sigma$  Ind./l-Wert (1779000). Neben den „Rheonorganismen“ vermehrt sich in auffallender Weise die Planktonalge *Nitzschia acicularis* W. Smith, nämlich von 7,23 % auf 39,07 %.

Die dritte Probe wurde noch weiter flussabwärts, bei Vaján (Vojany) am 22. 5. 1967 genommen. Nach der quantitativen Bearbeitung ist diese Probe sehr individuenreich,  $\Sigma$  Ind./l = 2000000 und das hiesige Phytoseston ist typisch planktonartig, indem in seiner Zusammensetzung *Cyclotella*-Arten (13,50 %), *Melosira granulata* (Ehrbg.) Ralfs var.

*angustissima* Müll. (10,25%), *Melosira italica* (Ehrbg.) Kütz. var. *tenuissima* (Grun.) O. Müll. (26,75%), *Nitzschia acicularis* W. Smith (26,50%) die Vorherrschaft erreichten. Es handelt sich um eine richtige Planktongesellschaft, die neben den aufgezählten vorherrschenden Organismen noch weitere typische Planktonalgen enthält (*Asterionella formosa* Hassal, *Synedra acus* Kütz., *Ankistrodesmus angustus* Bern. usw.). Diese Planktonalgenzönose ähnelt der der grösseren Flüsse, wie etwa der Planktonzönosen der Tisza.

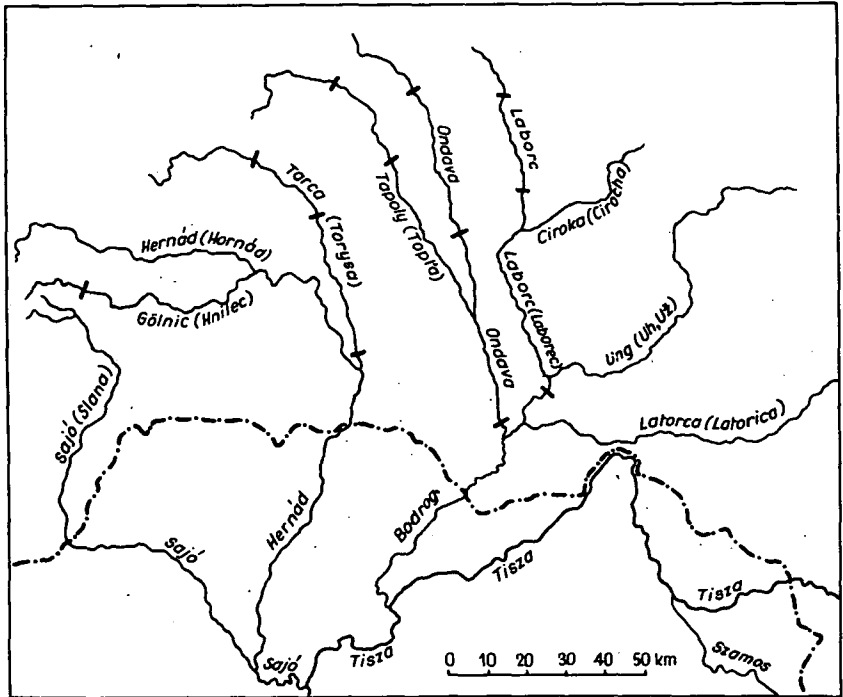


Abb. 1. Einzugsgebiet der Flüsse Sajó und Bodrog.

### Zusammenfassende Besprechung der Ergebnisse

1. Der Stausee der Gölnic bei Dedinky. Das Wasser dieses Stausees scheint vom oligotrophen Charakter zu sein, es erfährt aber zur Sommerzeit (Badesaison!) eine gewisse Eutrophierung. Auf eine unmittelbare Beeinflussung seitens des Sees auf die Zusammensetzung des Tisza-Phytoplanktons ist kaum zu denken, obzwar die Möglichkeit für die Rolle eines „Infektionsherdes“ durchaus besteht = Brutstelle von echten Planktonorganismen, die von hier aus verschleppt werden können und dann bei günstigen Verhältnissen in der Tisza wieder ein richtiges planktonisches Leben — mit grösserer Vermehrung verknüpft — führen

können. Als Organismen solcher Art könnten mehrere Grünalgen (z.B. *Eudorina charkowiensis* Pascher, *Pandorina morum* Bory), einige Kieselalgen (*Fragilaria capucina* Desmaz., *Melosira granulata* (Ehrbg.) Ralfs var. *angustissima* Müll.) in Frage kommen.

2. Tarca, Nebenfluss der Hernád. Das Phytoseston des Flösschens lässt eine Umgestaltung vom Rheoncharakter zum Rheoplanktoncharakter deutlich erkennen. Die Stadt Eperjes (Prešov) beeinflusst saprobiologisch das Gütebild der Tarca.

3. Die Zuflüsse des Bodrog. Unter den Zuflüssen des Bodrog wurden die Flüsse Tapoly (Topľa), Ondava und Laborc (Laborec) durch skizzenhafte Längsprofiluntersuchungen studiert. Die quantitative Analyse der Schöpfproben — den übrigen Proben ähnlich — wurde mit der Utermöhl'schen Methode ausgeführt (Utermöhl, 1958). Diese bestätigte, dass das Phytoseston im Oberlauf der untersuchten Flüsse durchwegs vom Rheoncharakter, dagegen im Unterlauf — wie das zu erwarten war — vom Rheoplankton- oder Planktorheoncharakter war. Das Vorhandensein eines richtigen Potamophytoplanktons konnte man nur im Unterlauf der Laborc feststellen. Die ungünstigen, schädlichen Einflüsse der industriellen Abwässer von Hencovce haben auch meine Untersuchungen bewiesen.

Zur Zeit des Tauwetters, also bei der grössten Wasserführung werden aus dem Oberlauf dieser und weiterer Flüsse gewiss viele „Rheonorganismen“ bis zur Tisza verschleppt. In der Tisza haben nämlich diese Organismen im Frühling in der Zusammensetzung des Phytosestons immer einen bedeutenderen Anteil.

Die vorliegende Arbeit erzielte — vom Gesichtspunkt der Tisza-Forschung — einige ergänzende Beiträge zur limnologischen-algologischen Kenntnis des ostslowakischen Gebietes darzubieten.

### Literatur

- Ackenheil, H. V. (1946): Rheon aus dem Flusse Lagan bei Agård. — Meddelanden fran Telmatologiska Stationen Agård 4, 1—34.
- Antonič, M. (1962): Hydrochemische Charakteristik der Fliessgewässer des Bodrog-Einzugsgebietes. — Technologie vody 6, 37—141.
- Antonič, M.—G. Kirchhoff (1962): Hydrologische und gesundheitlich-wasserwirtschaftliche Verhältnisse im Bodrog-Einzugsgebiet. — Technologie vody 6, 5—35.
- Antoš, T.—E. Šafranko—G. Uherkovich (1968): Hydrobotanische Beiträge zur Kenntnis ostslowakischer Flüsse. I. — Sbornik Pedag. Fak. Prešov (im Druck).
- Bilý, J.—L. Hanuška—O. Winkler (1952): Hydrobiologia Hnilca a Hornádu. — Bratislava.
- Brys, K. (1962): Die mikrobiologische Charakteristik der Fliessgewässer des Bodrog-Einzugsgebietes. — Technologie vody 6, 143—169.
- Hanzliková, G. (1962): Saprobiologische Charakteristik der Fliessgewässer des Bodrog-Einzugsgebietes auf der Basis von Bioseston- und Aufwuchsanalysen. — Technologie vody 6, 171—225.

- Lesenyei, J. (1952): A Sajó szennyezettsége. — Hidrológiai Közlöny 32, 106—113.
- Marczell, F.—Puskás, T.—Starosolszky, Ö. (1958): A dobsinai és árvai völgyzárógátas vízi erőművek. — Hidrológiai Közlöny 38, 55—56.
- Papp, Sz. (1961): Felszíni vizeink szennyezettsége. — Hidrológiai Közlöny 41, 188—209.
- Papp, Sz. (1964): A Tisza felső szakasza mellékfolyóinak vízminősége. — Hidrológiai Közlöny 44, 269—271.
- Papp, Sz. (1965): Felszíni vizeink minősége. — Hidrológiai Közlöny 45, 30—36.
- Uherkovich, G. (1938): Patakalgológiai munkálatok fiziográfiai adatainak ábrázolása. (Graphische Darstellung physiographischer Angaben von bachalgologischen Arbeiten.) — Botanikai Közlemények 35, 230—232.
- Uherkovich, G. (1942 a): Algenphysiologische Beobachtungen an einem Dobschauer (Dobsina) Gebirgsbach. — Acta Botanica (Szeged) 1, 75—80.
- Uherkovich, G. (1942 b): Angaben zur Kenntnis der Algenvegetation von Dobschau (Dobsina). I. — Borbásia Nova 7, 1—5.
- Uherkovich, G. (1943): Angaben zur Kenntnis der Algenvegetation von Dobschau (Dobsina). II. — Borbásia Nova 11, 1—4.
- Uherkovich, G. (1966 a): Beiträge zur Kenntnis der Algenvegetation der Umgebung von Dobšiná. I. — Sbornik Pedag. Fak. Prešov 5, 75—87.
- Uherkovich, G. (1966 b): Das Leben der Tisza. XXVII. Zur Frage der Potamolimnologie und des Potamoplanktons. — Acta Biol. Szeged 12, 55—66.
- Uherkovich, G. (1967): Beiträge zur Kenntnis der Algenvegetation der Umgebung von Dobšiná. II. Über das Phytoplankton der Talsperre von Dedinky. — Sbornik Pedag. Fak. Prešov 6, 55—62.
- Utermöhl, H. (1958): Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. — Int. Verein. theor. angew. Limnol. Mitt. 9, 1—38.

## ÜBER VERSCHIEDENE TYPEN DER ALGENMASSENVERMEHRUNG IN DER TISZA (THEISS)

G. UHERKOVICH

Biologische Station für Tisza-Forschung, Attila József Universität, Szeged  
(Eingegangen am 28. Dez. 1967)

### Einleitung

Es sprechen viele Beobachtungen dafür, dass im Potamoplankton langsam fließender Flüsse unter gewissen Umständen eine recht grosse Algenvermehrung stattfinden kann, die nicht selten die Form einer richtigen, mit Vegetationsfärbung und in manchen Fällen sogar mit „Wasserblüte“ verbundenen Massenproduktion aufnimmt. (Vgl. darüber z.B. die Angaben bei Prowse-Talling 1958, Ragotzkie-Pomeroy 1957, Rzóska-Brook-Prowse 1955).

Längsprofiluntersuchungen, die man an einer längeren Flussstrecke unternimmt, lassen deutlich erkennen, dass die Massenproduktion im allgemeinen durch allmählich zunehmende Vermehrung von echten Planktonorganismen zustande kommt; in solchen Fällen hat das „Potamoplankton“ (vgl. Ackenheil 1946) einen echten Planktoncharakter (Uherkovich 1966 b).

Zur Erforschung des Zustandekommens von Algenmassenproduktionen sind somit offenbar die Längsprofiluntersuchungen am geeignetsten, da sie sowohl den Zeit-, als auch den Raumfaktor in Betracht ziehen. Bei der Durchführung dieser Längsprofiluntersuchungen ist es unbedingt zu beachten, dass man mit der Probenentnahme auf der oberen Flussstrecke anfängt und dass man die weiteren Proben aus dem annähernd selben, weiterströmenden Wasserkörper nimmt. Es ist nämlich seit längerem bekannt (vgl. Hentschel 1923), dass grössere Flüsse eine über lange Strecke physiographisch relativ beständige Hauptwassermasse (die Strömungslinie und ihre unmittelbare Umgebung; „Eupotamos“ bei Uherkovich 1958) besitzen, in welcher sich eine „periodisch autochtone“ Planktongemeinschaft entwickeln kann. Das realisiert sich besonders dann, wenn im Einzugsgebiet des Flusses oder wenigstens auf einem grösseren Teil desselben, für längere Zeit ausgeglichene Witterungsverhältnisse herrschen.

Zu den auffallendsten Geschehnissen dieser weiterwandernden Hauptwassermasse gehört die Entfaltung einer Algenmassenproduktion von Zeit zu Zeit.

Auch in der Tisza (Theiss), im grössten Nebenfluss der Donau, kommt es zur solchen Algenmassenvermehrungen, die teilweise jahreszeitlich, teilweise durch andere Faktoren bestimmt sind. Manches darüber wurde bereits publiziert (Uherkovich, 1965, 1966 a, 1966 b), manches wird — nebst einer zusammenfassender Erörterung dieser Frage — in dieser Arbeit veröffentlicht.

*Melosira granulata*  
var. *angustissima* - Massenvermehrungen

Die Wasserführung der Tisza weist normalerweise extreme jahreszeitliche Schwankungen auf. Nach einer Hochwasserführung im Frühjahr folgt eine fröhsommerliche Mittelwasserführung mit meist stärker schwankendem Pegelstand und wenn die zweite Hälfte des Sommers regenarm ist (in der Ungarischen Tiefebene herrscht diese Form der sommerlichen Witterung vor), so tritt von August eine Niederwasserführung mit einem ständig tiefem Wasserstand auf, die bis etwa Mitte des Herbstes dauert. Das Wasser wird bei diesem niedrigen Wasserstand und verminderter Turbulenz durchsichtiger. Im noch immer warmen Wasser mit photosynthesefördernden Lichtverhältnissen entfalten sich im Spätsommer und Frühherbst den Fluss entlang eigenartig zusammengesetzte Produktionsmaxima. Räumlich betrachtet erfolgt diese Massenproduktion meistens unterhalb Szolnok (Fluss-km 334) und wird von uns bis Szeged (Fluss-km 172) untersucht. (Südlich von Szeged, auf jugoslawischem Gebiet, haben wir bisher keine derartigen Untersuchungen ausgeführt.) Die Höchstwerte werden bei diesen Längsprofiluntersuchungen im allgemeinen bei Szeged festgestellt, doch ist es anzunehmen, dass eine weitere allmähliche Zunahme der Algenproduktion auch weiter südlich festzustellen wäre und somit die bisher bei Szeged beobachteten Produktionswerte (Ind./l-Werte) keine Höchstwerte für den ganzen Fluss sind.

Wenn die Wasserführung in der geschilderten Form, also „jahreszeitlich normal“ verläuft, so erhöhen sich die  $\Sigma$  Ind./l-Werte des Phytoplanktons von etlichen Hunderttausenden im Frühsommer bis 2—4 Millionen und eventuell noch höher im Spätsommer-Frühherbst. In der Zusammensetzung dieser Planktonzönosen ist der erste auffallende Charakterzug der zunehmende Anteil der *Chlorococcales*. Dieser erhöht sich vom frühjährlichen 1—3 % bis Mitte des Sommers auf 30—40 % der Gesamtalgenbevölkerung und selbst im Frühherbst macht dieser etwa 15—25% aus. Auch die taxonomische Zusammensetzung des *Chlorococcales*-Anteils wird mannigfaltiger, artenreicher.

Der zweite Charakterzug dieser spätsommerlichen, individuenreicheren Planktonzönosen ist eine flussabwärts recht stark zunehmende Individuenzahl der Kieselalge *Melosira granulata* (Ehrbg.) Ralfs var. *angustissima* Müll. Die Zunahme dieser Alge kann von Szolnok bis Szeged, also auf einer 162 km langen Flussstrecke bis auf eine hundertfache der Ind./l-Werte steigen. (Der Wasserkörper benötigt im Sommer, bei tiefem Wasserstand zu Durchwanderung dieser Strecke etwa 2—4 Tage.) So konnte ich z.B. bei Szolnok am 5. 9. 1962 die Ind./l-Zahl von 12500, bei Tiszaug (Fluss-km 266) am 6. 9. 1962 122500 und in Szeged am 7. 9. 1962 1225000 feststellen. Zur selben Zeitpunkten und auf selben Probeentnahmestellen gestalteten sich die  $\Sigma$  Ind./l-Werte folgendermaßen: 526250, 788700, 2070000.

Der dritte auffallende Charakterzug dieser Planktonzönosen ist die mittelmässig hohe, aber den Fluss entlang ausgeglichene Individuenzahl der *Cyclotella*-Arten: 121250, 101250, 135000 an den drei erwähnten Probeentnahmestellen. Zu diesen ziemlich hohen Individuenwerten ge-

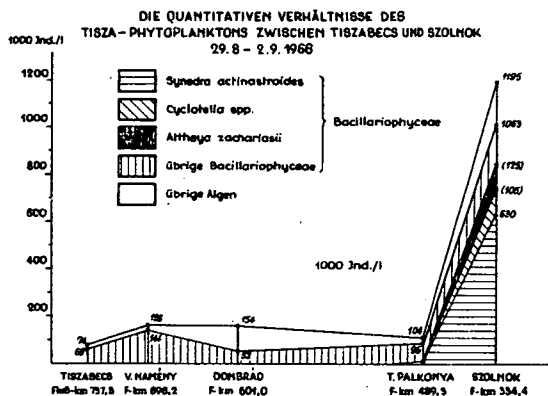
langen die *Cyclotella*-Arten offenbar schon in den weiter aufwärts liegenden Flussstrecken.

Die oben geschilderte *Melosira granulata* var. *angustissima*-Massenvermehrung wurde im Unterlauf der Tisza von Mitte des Sommers bis Frühherbst wiederholt beobachtet und scheint für die Tisza unter gewissen Voraussetzungen typisch zu sein.

### *Cyclotella-Synedra actinastroides*- Massenvermehrung

Wenn der Sommer in der Ungarischen Tiefebene, bzw. im Karpatenbecken regnerisch ist (was in diesem Raum einen vom Durchschnitt abweichenden Fall bedeutet), oder aber von regnerischen Perioden unterbrochen wird und dadurch die typische, andauernde Niederwasserführung in der zweiten Hälfte des Sommers nicht zur Entfaltung gelangen kann, kommt es nie zur im vorigen Kapitel geschilderten *Melosira granulata* var. *angustissima*-Massenvermehrung. Dagegen ist in der zweiten Hälfte solcher regnerischen Sommern eher eine ausgeprägte *Cyclotella*-Massenvermehrung und nebenbei — als ein ganz eigenartiger Typ — eine *Synedra actinastroides*-Massenvermehrung zu beobachten. Die Tatsache, dass die *Cyclotella*-Arten in grösseren Flüssen eine Massenproduktion erreichen können, ist seit langem bekannt (vgl. z.B. Schallengruber 1944, Czernin-Chudenitz 1958). Um so weniger wissen wir über die massenhafte Vermehrung der koloniebildenden Kieselalge *Synedra actinastroides* im Flussplankton.

Tabelle I.

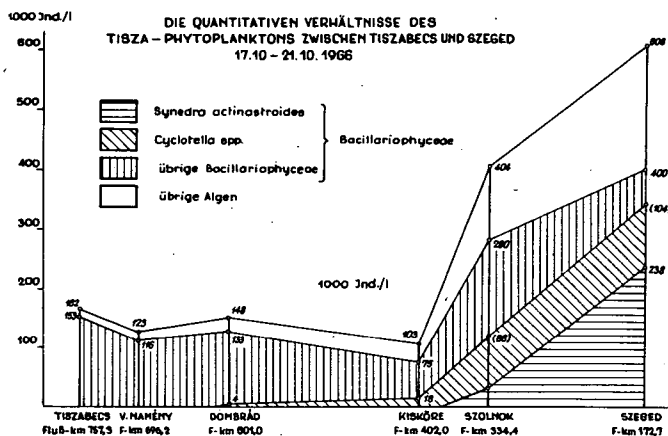


Neben anderen Beobachtungen scheint mir für eine derartige *Synedra actinastroides*-Massenvermehrung jener Fall sehr typisch zu sein, den ich im Jahre 1966 teilweise durch zwei Längsprofiluntersuchungen und teilweise durch eine zweiwöchige Untersuchung in Szeged feststellen konnte.

Die erste diesbezügliche Längsprofiluntersuchung habe ich zwischen Tiszabecs (Fluss-km 757) und Szolnok (Fluss-km 334) am 29. 8.—2. 9. 1966 unternommen. (Die wichtigsten Ergebnisse dieser Untersuchung sind in der Tabelle I graphisch zusammengefasst. Ausführliche Zönosenanalysen bringen ich an dieser Stelle nicht.) Nach dieser Untersuchung hat sich die Alge *Synedra actinastroides* auf der Flussstrecke bis Szolnok von einigen Individuen/l bis auf 630000 Ind./l vermehrt; letzteres hat 52,70 % des  $\Sigma$  Ind./-Wertes ausgemacht. Selbst die zweite Längsprofiluntersuchung, die ich zwischen Tiszabecs (Fluss-km 757) und Szeged (Fluss-km 172) in der späteren Herbstzeit, am 17. 10.—21. 10. 1966 unternommen habe (s. Tabelle II), zeigte noch immer von Szolnok bis Szeged eine recht grosse Vermehrung der Art *Synedra actinastroides* von 24000 Ind./l (5,94 %) bis auf 238000 Ind./l (39,28 %).

Zwischen den beiden Längsprofiluntersuchungen habe ich vom 4. 10. bis 21. 10. 1966 in Szeged die Veränderungen in der quantitativen Zusammensetzung des Phytoplanktons beobachtet (Tabelle III). Nach diesen Untersuchungen stieg die Individuen/l-Zahl dieser Alge von 878000 am 4. 10. 1966 (67,22 % der Gesamtalgenbevölkerung) bis 2600000 Ind./l am 6. 10. (73,56 %) und selbst am 10. 10. 1966 war die relativ hohe Ind./l-Zahl von 830000 (35,10 %) festzustellen.

Tabelle II.



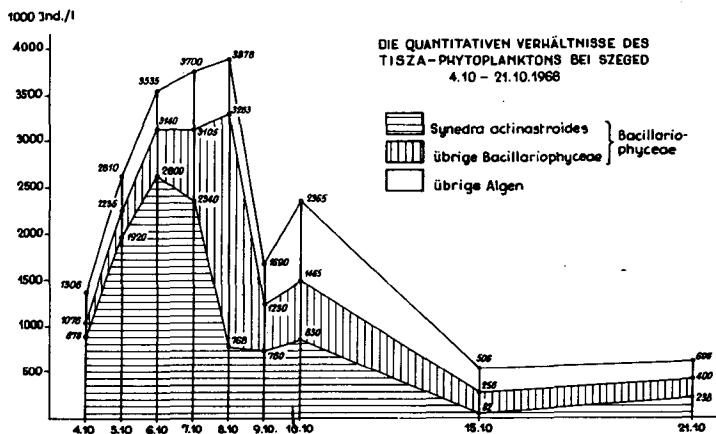
Die Massenvermehrung der Alge *Synedra actinastroides* setzte — räumlich betrachtet — höchstwahrscheinlich zwischen Kisköre (Fluss-km 402) und Szolnok (Fluss-km 334) ein und hat ihren Höhenpunkt im Längsprofilbild des Flusses in Szeged, bzw. südlich von Szeged erreicht. Zeitlich betrachtet handelt es sich hier um eine durch mehrere Wochen (etwa 8 Wochen ?) anhaltende Massenvermehrung.

Die *Cyclotella*-Arten haben auch einen recht bedeutenden Anteil in diesen Planktongemeinschaften gehabt. Nach der ersten Längsprofiluntersuchung (29. 8.—2. 9. 1966) hat der *Cyclotella*-Anteil 2,56—8,79 %



der Gesamtalgenbevölkerung ausgemacht, nach der zweiten Längsprofiluntersuchung (17. 10.—21. 10. 1966) 4,06—21,29 ‰. Eine bedeutendere Zunahme dieser Alge erfolgte ebenfalls nördlich von Szolnok, und zwar wahrscheinlich etwas weiter flussaufwärts, als die der *Synedra actinastroides* (vgl. die Tabelle II).

Tabelle III.



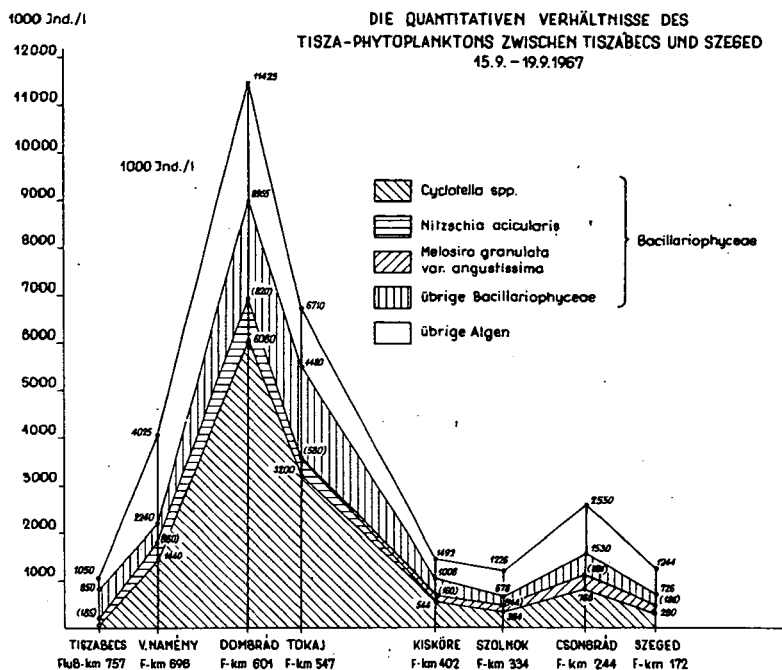
Nach den Beobachtungen, die ich in Szeged zwischen 4. 10.—21. 10. 1966 gemacht habe, kulminierte die Ind./l-Zahl der *Cyclotella*-Arten am 8. 10. mit 1740000 (44,87 ‰), um nach diesem Zeitpunkt recht schnell abzunehmen: am 9. 10. 205000 (12,13 ‰), am 10. 10. 195000 (8,25 ‰), am 15. 10. 48000 (9,49 ‰).

Eine *Synedra actinastroides*-Massenvermehrung mit einer *Cyclotella*-Massenvermehrung „überlagert“ scheint mir ein besonderer Typ der Algenmassenproduktion im Falle der Tisza zu sein. Ob auch diese unter gewissen Umständen so regelrecht zur Entwicklung gelangt, wie das im Falle von *Melosira granulata* var. *angustissima*-Massenproduktion bereits mit grosser Wahrscheinlichkeit anzunehmen ist, bedarf noch einer weiteren Bestätigung.

### *Cyclotella-Aphanizomenon flos-aquae*- Massenvermehrung

In manchen Jahren nimmt die Periode der frühjährlichen Hochwasserführung eine länger andauernde Zeitspanne ein und überführt kontinuierlich in eine ebenfalls länger andauernde frühlommerliche Wasserführung mit relativ hohem Wasserstand. Praktisch genommen vereinigen sich die Frühjahrsflut und die „grüne“ Flut zu einer einzigen, aber sehr langen Periode, die bis Mitte des Sommers dauern kann. Wenn nach dieser längeren, durch eine stark ausgeglichene Hochwasser-

Tabelle IV.



führung charakterisierte Periode dann etwa von Mitte des Sommers eine längere, regenarme und warme Periode mit für die Ungarische Tiefebene eigentümlicher richtiger „Hochsommerwitterung“ folgt, so wirkt sich das auch auf die quantitative und qualitative Zusammensetzung des Tisza-Phytoplanktons aus. Wir wollen diese Frage an dem Beispiel des Jahres 1967 erörtern.

Als Grundlagen für die Besprechung dieser Frage dienen eine Längsprofiluntersuchung zwischen Tiszabecs (Fluss-km 757) und Szeged (Fluss-km 172) am 15.—19. 9. 1967, ferner eine Serienuntersuchung bei Szeged von 30. 7.—30. 9. 1967.

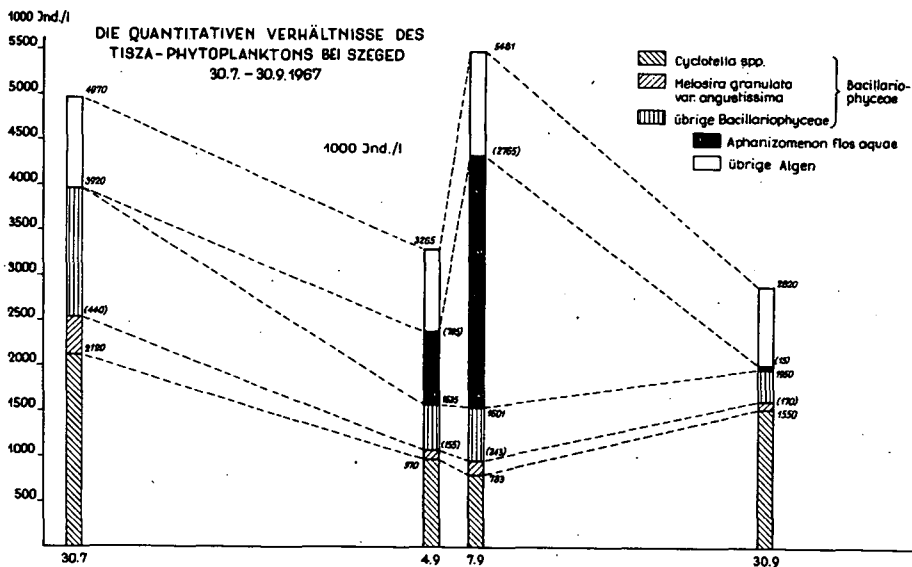
Wir wollen — ohne in Einzelheiten einzugehen — zunächst die wichtigsten Ergebnisse der ersterwähnten Längsprofiluntersuchung überblicken (Tabelle IV). In Tiszabecs hatte die Algentrift noch eher einen „Rheoncharakter“ (vgl. Ackenheil 1946), aber bei Vásárosnamény (Fluss-km 696) ist in der Tisza schon ein richtiges Potamoplankton mit einem bedeutenden *Cyclotella*-Anteil (1440000 Ind./l, 37,78 % der Gesamtalgenbevölkerung), der dann bei Dombrád (Fluss-km 601) mit 6080000 Ind./l (53,23 %) und Tokaj (Fluss-km 547) mit 3200000 (47,69 %) noch ausgeprägter wird. Weiter stromabwärts vermindert sich prozentuell ein wenig der *Cyclotella*-Anteil der Planktonalgengemeinschaft, ist aber noch immer recht auffallend in der quantitativen Beschaffenheit der betreffenden Zönosen: Kisköre (Fluss-km 402) 5440000 Ind./l (36,46 %),

Szolnok (Fluss-km 334) 3640000 Ind./l (32,33 ‰), Csongrád (Fluss-km 244) 768000 Ind./l (30,12 ‰) und Szeged (Fluss-km 172) 280000 Ind./l (22,15 ‰). Die Kulmination der Ind./l-Werte dieser Algen erfolgte bei dieser Längsprofiluntersuchung im Abschnitt Dombrád—Szolnok, also auf einer ziemlich langen (300 Fluss-km) Flussstrecke. Es ist anzunehmen, dass sich diese Kulmination — zeitlich betrachtet — stromabwärts allmählich verpflanzt. Überhaupt scheint mir die Annahme begründet zu sein (s. dazu auch die nächstfolgenden Angaben), dass solche Kulminationen in der *Cyclotella*-Massenvermehrung immer von neuem auftreten und sich stossweise stromabwärts verpflanzen, abgleiten.

Unter den übrigen Kieselalgen waren bei dieser Längsprofiluntersuchung im Oberlauf der Tisza (zwischen Tiszabecs und Vásárosnamény) die Art *Nitzschia acicularis* (11,43—17,62 ‰), im Unterlauf (südlich von Kisköre bis Szeged) die Art *Melosira granulata* var. *angustissima* (10,73—15,06 ‰) in bedeutenderen Individuenzahlen vertreten. Die Vorherrschaft der *Cyclotella*-Mengen ist also bei diesem Typ von Algenmassenproduktionen mit bedeutenden Mengen der zwei letzterwähnten Algen verknüpft.

Auch bei dieser Längsprofiluntersuchung war der Umstand auffallend, dass der *Chlorococcalen*-Anteil der Zönosen von Vásárosnamény bis Szeged ein recht bedeutender war (20,39—41,48 ‰), aber die *Chlorococcalen* haben nur in ihrer Gesamtheit diese grosse Individuenzahl ausgemacht, keine Art unter ihnen hat eine richtige Massenvermehrung erreicht.

Tabelle V.



Etwa dasselbe Bild entsteht, wenn wir die Ergebnisse der in Szeged gemachten Serienuntersuchung (30. 7.—30. 9. 1967, s. Tabelle V) überblicken. Auch hier ist eine eindeutige *Cyclotella*-Vorherrschaft zu erkennen (Individuen/l-Werte von 783000—2120000, prozentueller Anteil innerhalb der betreffenden Zönosen 14,29—54,96 ‰). Dieser *Cyclotella*-Vorherrschaft knüpft sich eine zahlenmässig bedeutendere *Melosira granulata* var. *angustissima* an (155000—440000 Ind./l, 4,43—8,85 ‰ der Gesamtalgenbevölkerung).

Einige Zönosenanalysen dieser Sereinuntersuchung ergaben für potamolimnologische Verhältnisse recht auffallende Ind./l-Werte der Blaualge *Aphanizomenon flos-aquae*, so am 4. 9. 1967 785000 Ind./l (24,05 ‰) und am 7. 9. 1967 2765000 Ind./l (50,45 ‰). Diese grossen *Aphanizomenon*-Mengen haben zur Vegetationsfärbung des Wassers beigetragen und in lenitischen Uferpartien der Wasseroberfläche kam es sogar zur *Aphanizomenon*-Wasserblüte.

Den Anstoss zu dieser *Aphanizomenon*-Massenvermehrung gab offenbar jene sehr starke Abwasserflutwelle, die durch den Nebenfluss Sajó die Tisza belastete. (Es handelte sich um eine ungewöhnlich grosse Abwasserbelastung, die aus einer Zellulosenfabrik der Tschechoslowakei herstammte.) Die Abwasserflutwelle konnte mit wasserchemischen Methoden von der Sajó-Mündung flussabwärts unmittelbar verfolgt werden. Die Abwasserflutwelle verschlechterte das saprobiologische Bild im ganzen Flusslauf unterhalb der Sajó-Mündung und verursachte im Plankton Veränderungen, die weit länger andauerten, als die chemischen Veränderungen des Wassers. Am auffallendsten dieser Veränderungen im Plankton war grade die Massenvermehrung von *Aphanizomenon flos-aquae*.

Die Abwasserflutwelle erreichte — wasserchemisch nachweisbar — Szeged am 1. 9. 1967. Über die wasserchemischen Veränderungen mögen die Angaben von  $O_2$ -Zehrung zur Orientierung dienen. (Die zitierten wasserchemischen Angaben stammen aus dem Laboratorium der Direktion für Wasserwesen zu Szeged. Laboratoriumsleiter: Ing. J. Szépfalusi.)

Die  $O_2$ -Zehrung (in filtrierten Proben gemessen) gestaltete sich in Szeged am 1. 9. 1967 folgendermassen: 4 Uhr 5,7 mg/l; 8 Uhr 5,7 mg/l; 10 Uhr 8,4 mg/l; 12 Uhr 11 mg/l; 14 Uhr 9,1 mg/l; 16 Uhr 9,7 mg/l; 18 Uhr 9,4 mg/l; 20 Uhr 13,0 mg/l; 22 Uhr 13,0 mg/l; 24 Uhr 12,0 mg/l.

Am nächsten Tag, den 2. 9. 1967 schwankte die  $O_2$ -Zehrung am ganzen Tag zwischen 11,0 und 13,0 mg/l.

Für den Tag 3. 9. 1967 waren folgende Werte kennzeichnend: 4 Uhr 13 mg/l; 8 Uhr 11 mg/l; 12 Uhr 12 mg/l; 16 Uhr 10 mg/l; 20 Uhr 9,4 mg/l; 24 Uhr 6,9 mg/l.

Am nächsten Tag, den 4. 9. 1967 war die  $O_2$ -Zehrung um 4 Uhr 6,1 mg/l und ist bis den Mittagsstunden bis auf 4,1 mg/l gesunken.

Die Abwasserflutwelle war also in Szeged durch die  $O_2$ -Zehrung von 10 Uhr des 1. 9. 1967 bis 24 Uhr des 3. 9. 1967 wahrnehmbar. Es sei erwähnt, dass sich diese in Szolnok bereits am 26. 8. 1967 bemerkbar machte und mit 22 mg/l-Werten am 28. 8. 1967 kulminierte. In weiterem Laufe verdünnte und verflachte sich die Abwasserflutwelle, auch kam es zu einer gewissen Selbstreinigung und so ergaben sich dann in Szeged schon verminderte  $O_2$ -Zehrungswerte.

Nun stellt sich die Frage, woher jene *Aphanizomenon*-Individuen in die Tisza gelangen konnten, die dann diese Massenvermehrung ver-

ursachen? Ich habe wiederholt festgestellt, dass der Nebenfluss Bodrog zur Sommerzeit fast immer eine nicht unbedeutende *Aphanizomenon*-Menge mit sich schleppt. (Z.B. am 17.9. 1967 360000 Ind./l, 7,92 % der Gesamtalgenbevölkerung.) Ist das Tisza-Wasser mit Abwasser nicht sehr belastet, so gelangen diese *Aphanizomenon*-Mengen zu keiner weiteren Vermehrung. Wenn aber die Wasserqualität der Tisza durch eine enorme Abwasserbelastung herabgesetzt wird, dann können sich im Fluss die aus dem „Infektionsherd“ Bodrog herstammenden *Aphanizomenon*-Individuen massenhaft vermehren, was auch in dem besprochenen Falle geschah.

Der Fluss Bodrog wird wiederum durch das Nebenflüsschen Ondava stark belastet (vgl. Antoš-Safranko-Uherkovich 1967 in litt., Antonič 1962, Hanziková 1962).

### Zusammenfassende Besprechung der Ergebnisse

Unter gewissen Umständen kommt es im Potamophytoplankton der Tisza (Theiss) wiederholt zur Algenmassenvermehrung. Gewisse Kombinationen von ökologischen Voraussetzungen scheinen mit einer mehrweniger grossen Wahrscheinlichkeit je einen bestimmten Typ der Algenmassenvermehrung hervorzurufen.

1. Wenn nach einer frühjährlichen Hochwasserperiode eine früh-sommerliche Mittelwasserperiode und nachher, in der zweiten Hälfte des Sommers und im Frühherbst eine anhaltende Niederwasserführung folgt, entfaltet sich im Unterlauf der Tisza im Spätsommer — Frühherbst eine mit *Melosira granulata* var. *angustissima*-Massenvermehrung und einem beträchtlichen *Chlorococcalen*-Anteil gekennzeichnete Phytoplanktongemeinschaft.

2. Wenn der Sommer in der Ungarischen Tiefebene regnerisch ist oder von regnerischen Perioden unterbrochen wird, dann entsteht in der zweiten Hälfte des Sommers eine *Cyclotella-Synedra actinastroides*-Massenvermehrung, die sich ebenfalls eher im Mittel- und Unterlauf entfaltet.

3. Wenn die Periode der frühjährlichen Hochwasserführung länger andauert und diese dann allmählich in eine, von dem Durchschnitt abweichende, sommerliche Hochwasserführungsperiode übergeht, dann entstehen in der warmen zweiten Hälfte des Sommers mit niedrigem Wasserstand an verschiedenen Abschnitten des Flusslaufes *Cyclotella*-Massenvermehrungen, die mit hohen Ind./l-Werten von *Melosira granulata* var. *angustissima* und *Nitzschia acicularis* begleitet sind. Es wurde ein Fall erörtert, wo in einer solchen Planktongemeinschaft durch eine Abwasserflutwelle hervorgerufene, für die Tisza ungewöhnliche *Aphanizomenon flos-aquae*-Massenvermehrung aufgetreten ist.

Die erste Form der drei aufgezählten Algenmassenproduktionen habe ich wiederholt beobachtet und somit kann diese als ein gut umrissener Typ betrachtet werden.

Für die im weiteren erörterten Formen der Algenmassenvermehrung

in der Tisza zeugen bisher nur verhältnismässig wenige Beobachtungen. In diesen Fällen kann also nur eine provisorische Typisierung stattfinden.

Für die Beurteilung der Eutrophie, bzw. der Saprobität des Flusses und des „Planktoncharakters“ von Potamoplanktongemeinschaften ist das Studium des Zustandekommens von Algenmassenproduktion gewiss sehr aufschlussreich.

### Literatur

- Ackenheil, H. V. (1946): Rheon aus dem Flusse Lagan bei Agård. Ein Beitrag zur Kenntnis der Mikroorganismenflora in Fliessgewässern. — Meddelanden fran Telmatologiska Stationen Agård 1, 1—34.
- Antonič, M. (1962): Hydrochemische Charakteristik der Fliessgewässer des Bodrog-Einzugsgebietes. — Technologie vody 6, 37—141.
- Antoš, T.—E. Šafranko—G. Uherkovich (1968, in lit.): Hydrobotanische Beiträge zur Kenntnis ostslowakischer Flüsse. I. — Sborník (Prešov).
- Czernin-Chudenitz, C. W. (1958): Limnologische Untersuchungen des Rheinstromes. III. Quantitative Phytoplanktonuntersuchungen. — Köln—Opladen.
- Hanziková, G. (1962): Saprobiologische Charakteristik der Fliessgewässer des Bodrog-Einzugsgebietes auf der Basis von Bioseston- und Aufwuchsanalysen. — Technologie vody 6, 171—225.
- Hentschel, E. (1923): Grundzüge der Hydrobiologie. — Jena.
- Prowse, G. A.—J. F. Talling (1958): The seasonal growth and succession of planktonalgae in the White Nile. — Limnol. and Oceanogr. 3, 22—238.
- Ragotzkie, R. A.—L. R. Pomeroy (1957): Life history of a *Dinoflagellate* bloom. — Limnol. and Oceanogr. 2, 62—69.
- Rzóska, J.—A. H. Brook—G. A. Prowse (1955): Seasonal plankton development in the White and Blau Nile near Khartoum. — Verh. Int. Ver. Limnol. 12, 327—334.
- Schallgruber, F. (1944): Das Plankton des Donaustromes bei Wien in qualitativer und quantitativer Hinsicht. — Arch. f. Hydrobiol. 39, 665—689.
- Uherkovich, G. (1958): Das Leben der Tisza. IV. Das Potamophytoplankton bei Szeged im Herbst und Winter 1957/58. — Acta Biol. Szeged 4, 23—40.
- Uherkovich, G. (1965): Über das Potamo-Phytoplankton der Tisza (Theiss) in Ungarn. — Int. Revue ges. Hydrobiol. 50, 269—280.
- Uherkovich, G. (1966 a): Übersicht über das Potamophytoplankton der Tisza (Theiss) in Ungarn. — Hydrobiologia 28, 252—280.
- Uherkovich, G. (1968 b): Das Leben der Tisza. XXVII. Zur Frage der Potamolimnologie und des Potamoplanktons. — Acta Biol. Szeged 12, 55—66.

TISCIA (SZEDED) 4. 1968.

## **DIE QUANTITATIVEN RELATIONEN DER EPIPHYTON- UND EPIXYL-FLECHTENARTEN AN DEN ÜBERSCHWEMMUNGSGEBIETEN DER THEISS**

L. GALLÉ

Mittelschule der Universität Szeged

(Eingegangen am 15. Okt. 1967)

Die Ereignisse der lichenologischen Untersuchungen von mir in den Rahmen des Programms der Arbeitsgemeinschaft für die Theissforschung fortgeführt habe ich schon in mehreren Beiträgen mitgeteilt (Gallé, 1960, 1962, 1964, 1966 und 1967). In diesen Aufsätzen habe ich die Steinbewohnend- und Epiphyton-Flechtengesellschaften längs der Theiss in Ungarn und in Jugoslawien zusammengefasst und auch die Artenliste der an dem fraglichen Gebiet gesammelten Flechten veröffentlicht. Die Arten der Inundationsgebiete treten in vorherrschendem Masse (139 Arten, 79 varietas, 146 Formen) an Baumstämmen, bzw. an Holz auf. Das gesammelte Material von grosser Quantität machte mir auch eine gewisse quantitative Untersuchung möglich. Als Ereignis meiner solchen Untersuchungen habe ich die Flechtenarten der Überschwemmungsgebiete der Theiss von der sowjetisch-ungarischen Grenze bis zur Mündung des Flusses nach den Substraten und nach ihrer Häufigkeit an den einzelnen Substraten gruppiert und in eine systematische Tabelle gereiht.

Die floristische Aufzählung enthält in systematischer Reihenfolge die auf der Rinde der Bäume, auf Holz und auf Moosrasen lebenden Flechtenarten, die auf den ungarischen und jugoslawischen Überschwemmungsgebieten der Theiss vorkommen.

In der 1., 2. und 3. Spalte der Tabelle führe ich die Ordnungszahlen der aufgesammelten Arten, Varietäten und Formen an. In der 4. Spalte folgt die Aufzählung der in der 1., 3. Spalte aufgenommenen Taxa dem Namen nach, in einer Staffelausstellung, in der Reihenfolge von Art, Varietät und Form. Die 5. Spalte enthält den grossen Anfangsbuchstaben der Namen deren Forscher, die ausser dem Autor Flechten von dem untersuchten Gebiet gesammelt oder die Daten veröffentlicht hatten. Die Spalten 6.—20. enthalten die quantitativen Verhältnisse der Vorkommen der aufgesammelten Flechtentaxa, regional und nach

Unterlage gruppiert, Die 21. Spalte fasst die Gesamtnummer der in den 6.—20. Spalten mitgeteilten Fundorte zusammen.

Die gebräuchlichen Abkürzungen sind die folgenden:

A	= gesammelt oder publiziert von Károly ANTOS
É	= von Zoltán ÉSIK
F	= von Ferenc FÖRISS
GY	= von Vilmos GYELNIK
P	= von György PÁLFI
S	= von Tibor SIMON
T	= von Lajos TIMÁR
U	= von Ákos UHERKOVICH

Die in der senkrechten Spalten angeführten Zahlen (1., 2., ... usw.) geben die Zahl des Vorkommens der Taxa an. In der waagerechten Spalte des Kopfes der Tabelle angegeben römischen Ziffern bedeuten folgendes: I = die obere Strecke des Flusses Theiss von Tiszabecs bis Tokaj. — II = die mittlere Strecke der Theiss von Tokaj bis Szeged. — III = die untere Strecke des Flusses von Szeged bis zur Mündung bei Titel.

Hier soll es bemerkt sein, dass der zöologische Teil meines Beitrages im Jahrbuch von Móra Museum (A Móra Ferenc Múzeum Évkönyve, Szeged, 1966—67, 1, 255—270) erscheinen ist.

### Literaturverzeichnis

- Antos K. (1930): Adatok Szeged vidéke zuzmóflórájához (Beiträge zur Flechtenflora der Umgebung von Szeged) — Fol. Crypt. 1, 947—952.
- Gallé L. (1935): Zuzmók Zenta és környékéről (Additamenta ad floram Lichenum in tractu oppidi Zenta aliisque locis com. Bács-Bodrog a me collectorum) — Acta Biol. Szeged 3, 260—272.
- — (1960): Die Flechtengesellschaften des Tisza—Maros-winkels. — Acta Bot. 6, 15—33.
- — (1962): Zuzmók a Tisza árterületének Szolnok megyei szakaszáról — Jászkunság 8, 179—181.
- — (1964): Lichenocoenosis along the River Tisza — Acta Biol. Suppl. 6, 42—43.
- — (1966): Lichen associations from the inundation areas of Tisza in Hungary and Yugoslavia. — Tiscia (Szeged) 2, 25—40.
- — (1967a): Die Flechten des Theiss—Maros Winkels — Fragm. Botan. 4, 53—76.
- — (1967b): Epiphytische und epixyle Flechtengesellschaften aus den Überschwemmungsgebiete der Theiss. — Jahrbuch des Ferenc Móra Museums, Szeged, 1966—67, 255—270.
- Gyelnik V. (1926): Adatok Magyarország zuzmóvegetációjához. I. (Beiträge zur Flechtenvegetation Ungars. I) — Fol. Crypt. 237—242.
- Zahlbruckner, A. (1922—1940): Catalogus lichenum universalis 1—10, 1—7360.







**Arthoniaceae**

11		<i>Arthonia dispersa</i> (Schrad.) Nyl.				2	9	1	12
12		<i>A. punctiformis</i> Ach.					8		8
13		<i>A. radiata</i> (Pers.) Ach.				1	10		11
	1	<i>astroidea</i> Ach.					8	1	9
	3	<i>stellatula</i> Ach.					3		3
	2	<i>opegraphina</i> Ach.				1			1
	3	<i>schwartziana</i> (Ach.) Almqu.					4	1	5
	4	<i>tynnocarpa</i> Ach.					1		1
<b>Opegraphaceae</b>									
14		<i>Opegrapha herpetica</i> Ach.					1		1
15		<i>O. lichenoides</i> Pers.							
	5	<i>populina</i> (Mong.) Zahlbr.					1		1
<b>Collemaaceae</b>									
16		<i>Collema coccophorum</i> Tuck.			1				1
17		<i>C. multifidum</i> (Scop.) Schaer.			1				1
<b>Lecideaceae</b>									
18		<i>Bacidia inundata</i> (Fr.) Körb.					1		1
	6	<i>corticola</i> (Stiz.) Bausch.					1		1
19		<i>B. luteola</i> (Schrad.) Mudd.					1	2	3
	7	<i>anceps</i> (Anzi) Oliv.					1		1
20		<i>B. muscorum</i> (Sw.) Arn.			1		1		2
21		<i>B. acclinis</i> Flot.						1	1
22		<i>B. albescens</i> (Hepp.) Zw.			1				1
23		<i>B. fuscobubella</i> (Hoffm.) Arn.	S				1		1
24		<i>B. rosella</i> (Pers.) De Not.					1		1
25		<i>Catillaria denigrata</i> (E. Fr.) Vain.			1				1
	8	<i>poliococca</i> (Nyl.) Vain.			1				1
	9	<i>pseudoglomerella</i> (Harm.) Boist.	F		1				1
26		<i>Lecidea elaeochroma</i> Ach.	F				11	44	2
	10	<i>albolimitata</i> Erichs.	F					4	4
	4	<i>dolosa</i> (Ach.) Sommerf.						1	1
	11	<i>flavicans</i> (Ach.) Th. Fr.						3	3
	12	<i>limitata</i> (Vain.) Oliv.						1	1
	5	<i>soralifera</i> Erichs.						3	3
27		<i>L. glomerulosa</i> (Flk.) Nyl.	F		1		3	22	1
	13	<i>achrista</i> (Sm.) Erichs.						1	1
	14	<i>tabescens</i> (Körb.) Erichs.						1	1



47		<i>L. chlarona</i> (Ach.) Nyl.				1		1
48		<i>L. chlarotera</i> Nyl.				1		1
49		<i>L. distans</i> (Pers. ex Ach.) Nyl.	A			1		1
50		<i>L. hageni</i> Ach.	F		1	3	6	12
	21	<i>coerulescens</i> (Hag.) Hazsl.					1	1
	22	<i>crenulata</i> Smrft.	F				1	1
51		<i>L. intumescens</i> (Reb.) Rabh.				1	1	2
52		<i>L. (Squam.) muralis</i> (Schreb.) Rabh.			5			7
	23	<i>lignicola</i> Kickx.			2			
53		<i>L. pallida</i> (Schreb.) Rabh.				2	19	22
54		<i>L. rugosella</i> Zahlbr.	F			4	4	9
55		<i>L. saligna</i> (Schaer.) Zahlbr.				1		2
56		<i>L. sambuci</i> (Pers.) Nyl.				1	5	6
57		<i>L. sarcopis</i> Ach.			1		2	3
58		<i>L. scrupulosa</i> Ach.	A		1			1
59		<i>L. subfuscata</i> H. Magn.			1	6	25	34
60		<i>L. subintricata</i> (Nyl.) Th. Fr.					1	1
61		<i>L. subrugosa</i> Nyl.	F		2	4	11	17
62		<i>L. umbrina</i> (Ehrh.) Mass.					1	2
	11	<i>populina</i> Vain.					2	3
63		<i>L. varia</i> (Ehrh.) Ach.	F				1	1
<i>Candelariaceae</i>								
64		<i>Candelaria concolor</i> (Dicks.) Stein				3	14	18
	24	<i>chorina</i> Harm				1	2	4
	25	<i>citrina</i> (Kremp.) Arn.				3	5	11
	26	<i>granulosa</i> Mer.					5	5
	12	<i>pulvinata</i> (Anzi) Zahlbr.				2	1	4
65		<i>Candelariella antennaria</i> Räs.			1			1
66		<i>C. xanthostigma</i> (Pers.) Lett.					3	4
67		<i>C. vitellia</i> (Ehrh.) Müll.-Arg.			2	3	4	10
	27	<i>arcuata</i> (Hoffm.)			2			2
	13	<i>assericola</i> Räs.			4			4
	14	<i>prevostii</i> (Duby.) Hakul.			1			1
	28	<i>verrucosa</i> Hakul.			1			1
	29a	<i>granulosa</i> Hakul.						
<i>Parmeliaceae</i>								
68		<i>Parmelia acetabulum</i> (Neck.) Duby.	A			1	12	13
	29b	<i>carneola</i> Parr.					3	3
	30	<i>fuliginoides</i> B. de Lesd.	F				1	1



25		<i>microphylla</i> Erichs.					1	2	3
26		<i>nuda</i> Th. Fr.					1		1
27		<i>olivetorina</i> Zahlbr.						1	1
28		<i>pulvinata</i> Hillm.		1			1	2	4
29		<i>rosulata</i> Szat. et Gallé						2	2
30		<i>scobicina</i> Ach.		2			1	1	1
78		<i>P. glabra</i> (Schaer.) Nyl.		1			4	25	3
	47	<i>imbricata</i> (Schaer.) Nyl.						9	1
79		<i>P. olivacea</i> (L.) Nyl.	T				1	7	1
80		<i>P. physodes</i> (L.) Ach.		1			4	14	1
	48	<i>corallina</i> Erichs.			1				1
31		<i>granulata</i> Boist.	A	1	2		3	18	2
32		<i>labrosa</i> Ach.	A		2		3	12	1
	49	<i>elegans</i> Mer.						1	1
50		<i>luxurians</i> Hillm.						1	1
51		<i>pinnata</i> And.						1	1
52		<i>subtubulosa</i> And.					1	1	2
53		<i>minor</i> Hilitz.		1					1
33		<i>platyphylla</i> Ach.			2		2	9	13
	54	<i>stigmatea</i> Bitt.		1				1	2
		<i>ter. decoloratum maculans</i>			1				1
81		<i>P. quercina</i> (Willd.) Vain.					1	9	1
	55	<i>pruinosa</i> Zahlbr.						1	1
82		<i>P. saxatilis</i> (L.) Ach.							
	56	<i>furfuracea</i> Schaer.							1
83		<i>P. subargentifera</i> Nyl. (= <i>P. verruculifera</i> Nyl.)	A F				4	20	2
	34	<i>conspurcata</i> (Schaer.) Grumm.					4	11	1
	57	<i>pernitens</i> Lett.					1	1	2
84		<i>P. sulcata</i> Tayl.	A	1	6		7	44	4
	58	<i>albida</i> Oliv.	P		2	1	3	9	1
	59	<i>coerulescens</i> Zahlbr.					1		1
	60	<i>convoluta</i> Hillm.						8	8
35		<i>discreta</i> (Oliv.) Hillm.					1	5	6
	61	<i>munda</i> Oliv.	T				5	17	1
	62	<i>nitida</i> Mereschk.						2	2
		<i>ter. propullulans</i>					1	2	1
	63	<i>pruinosa</i> Harm.						3	3
	64	<i>rubescens</i> Roumeg.			1		2	14	18
	65	<i>sorediosissima</i> Hillm.					1	8	2
	66	<i>ulophylla</i> B. de Lesd.					3	6	9
85		<i>P. tiliaacea</i> (Hoffm.) Zahlbr.			1		3	22	26

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Sp. var. f.				Legit	i n r e g i o n e															
					I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
		67	<i>borealis</i> Lynge																1	1
		68	<i>caerulescens</i> Harm.															1		1
36			<i>microphyllina</i> Zahlbr.															2		2
		69	<i>obscurior</i> Hillm.														1	1		2
86			<i>P. trichotera</i> Hue														1			1
		70	<i>microphylla</i> B. de Lesd.														1			1
			<i>Usneaceae</i>																	
87.			<i>Alectoria jubata</i> (L.) Ach.						1									1		2
37			<i>lanestris</i> Ach.															1		1
88			<i>Evernia prunastri</i> (L.) Ach.														6	26	3	35
		71	<i>ampliata</i> Flor.															1		1
		72	<i>gracilis</i> (Ach.) Nyl.														1	1		2
		73	<i>irregularis</i> Flot.														2		1	3
		74	<i>isidiosa</i> Harm.						1								1	3	1	6
		75	<i>lata</i> Flor.														1	3		4
		76	<i>munda</i> Oliv.				1													1
		77	<i>pallida</i> (Mérat.) Zahlbr.																	1
		78	<i>retusa</i> (Ach.) Nyl.				1		2								2	9	1	15
		79	<i>soralifera</i> (Räs.) Flot.														1	1		2
		80	<i>sorediifera</i> (Ach.) Arn.	A					3								2	19		24
89			<i>Ramalina calicaris</i> L.						1									4		5
38			<i>canaliculata</i> Fr.						1											1
90			<i>R. farinacea</i> (L.) Ach.	A													7	7	1	9
39			<i>multifida</i> Ach.														1			1
91			<i>R. fastigiata</i> (Lilj.) Ach.															3		3
		81	<i>minutula</i> (Ach.) Brenn.																1	1
92			<i>R. fraxinea</i> (L.) Ach.	A														4	1	5
40			<i>ampliata</i> Ach.															3		3
		82	<i>angustata</i> Rabh.															1		1
		83	<i>luxurians</i> Del.															1		1
93			<i>R. pollinaria</i> (Westr.) Ach.						2								1	1		4
		84	<i>humilis</i> Ach.				1		2											3
		85	<i>minor</i> Arn.																1	1
94			<i>Usnea comosa</i> (Ach.) Vain.																	
41			<i>sordidula</i> (Mot.) Magn.														1			1



95		<i>U. florida</i> (L.) G. H. Web.					1	1
96		<i>U. hirta</i> (L.) Web.					1 3	4
	86	<i>minutissima</i> (Mer.) Hillm.	A	1			1	2
42		<i>villosa</i> (Ach.) Frey					1	1
<i>Caloplacaceae</i>								
97		<i>Caloplaca aurantiaca</i> (Lighft.) Th. Fr.						
	87	<i>lignicola</i> (Nyl.) Th. Fr.		1				1
98		<i>C. cerina</i> (Ehrh.) Th. Fr.	F	1 1			3 12 1	18
43		<i>chlorina</i> (Flot.) Müll.-Arg.					2	2
44		<i>ehrharti</i> (Schaer.) Trev.					2	2
99		<i>C. cerinella</i> (Nyl.) Flag.					2	2
100		<i>C. pyracea</i> (Ach.) Th. Fr.	F	1			7 24 3	35
	88	<i>cerinelloides</i> Erichs.	F				1	1
	89	<i>holocarpa</i> (Ehrh.) Th. Fr.					4 6 1	11
	90	<i>musculicola</i> (Schaer.) Lojka			1			1
	91	<i>orbicularis</i> Mass.	F				1	1
	92	<i>vitellionides</i> Harm.	F				1	1
<i>Teloschistaceae</i>								
101		<i>Xanthoria candelaria</i> (L.) Arn.					5 8 1	14
45		<i>caespitosa</i> Hillm.					1 1	2
	93	<i>fibrillosa</i> Hillm.					1	1
	94	<i>substelliformis</i> Hillm.					1	1
46		<i>torulosa</i> Hillm.					1	1
	95	<i>subviridis</i> Erichs.					3	3
102		<i>X. fallax</i> (Hepp.) Arn. (Syn.: <i>X. sub-</i> <i>stellaris</i> Vain.)					2 8 2	12
	96	<i>chlorina</i> Hillm.					1 2 2	5
	97	<i>cinerascens</i> Hillm.					1	1
	98	<i>vulgaris</i> Hillm.					3	3
103		<i>X. lobulata</i> B. de Lesd.	F				2 13 4	19
47		<i>turgida</i> Hillm.	F				5	5
104		<i>X. parietina</i> (L.) Th. Fr.	Gy	2		1 1	15 53 7	79
			U					
48		<i>adpressa</i> Mer.					2 2	4
49		<i>aureola</i> (Ach.) Th. Fr.	P	1			2 5 1	9
99		<i>congranulata</i> (Cromb.) B. de Lesd.)					2 1	3
100		<i>viridicans</i> (Erichs.) Zahlbr.	U				3 6	9
101		<i>chlorina</i> (Chev.) Oliv.	A, F				13 40 5	58
			U					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Sp. var. f.				Legit	i n r e g i o n e															
					I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
	102		<i>cinerascens</i> Sandst.	T													5	10		15
50			<i>convoluta</i> Gallé															1		1
	103		<i>dispersa</i> Oliv.														1	3		4
51			<i>ectanea</i> (Ach.) Kickx.	T														3		3
			ter. excrescens venustum															1		1
			ter. innovatum														1	4		5
	104		<i>imbricata</i> Mass.	F														1		1
			ter. nigropunctatum															1		1
	105		<i>nodulosa</i> Hillm.	E,T U													6	17		23
	106		<i>oblitterans</i> Britz.														4	7		11
	107		<i>polyphylla</i> (Flot.) Hillm.	F,Gy T													8	21	2	31
52			<i>retirugosa</i> Stur.															2		2
	108		<i>submonophylla</i> (Flot.) Hillm.															2	9	11
			ter. secundarium proliferum														3	11		14
	109		<i>virescens</i> Oliv.	F													1	9		10
53			<i>vulgaris</i> Stein.						1								2	9	1	13
105			<i>X. polycarpa</i> (Ehrh.) Rieb.														1			1
	54		<i>papillosa</i> Hillm.														1			1
			<i>Buellia</i> <i>ceae</i>																	
106			<i>B. disciformis</i> (Fr.) Mudd.															2		2
107			<i>B. punctiformis</i> (DC.) Mass.	F					1						1	1	1	11		15
55			<i>chloropolia</i> (Fr.) Körb.	F														7	2	9
	110		<i>depauperata</i> Anzi.												2	1				3
	111		<i>perminuta</i> Anzi.												1					1
108			<i>Rinodina exigua</i> (Ach.) S. Gray.															1		1
109			<i>R. pyrina</i> (Ach.) Arn.	F,Gy													3	25	2	30
			<i>Physcia</i> <i>ceae</i>																	
110			<i>Anaptychia ciliaris</i> (L.) Körb.						1								1	10	2	14
	112		<i>agriopa</i> (Ach.) Boist.															4		4
56			<i>crinalis</i> (Schreb.) Rabh.															3		3
	113		<i>melanostictica</i> (Ach.) Boist.															1		1

	114	<i>penicillifera</i> Lett.						1	1
	115	<i>verrucosa</i> (Ach.) Boist.	Gy					1	2
111		<i>Physcia aipolia</i> (Ehrh.) Hampe.						7	22
	57	<i>acrita</i> (Ach.) Hue.	T,U					6	17
	116	<i>cercidia</i> Ach.	F					6	15
	58	<i>alnophila</i> Vain.	P					3	4
	117	<i>crenulata</i> Vain.	P					1	1
	59	<i>angulosa</i> Sántha						1	2
	60	<i>anthelina</i> (Ach.) Vain.						1	2
	61	<i>argyphaea</i> (Ach.) Nyl.						1	2
	118	<i>caesiopruinosa</i> Arn.	E,F					1	1
	62	<i>commutata</i> (Trev.) Sántha						2	10
	119	<i>melanophthalma</i> (Mass.) Arn.	F					1	1
112		<i>Ph. ascendens</i> Bitt.	A,F	1	1			4	3
			P					14	52
	120	<i>anaptychioides</i> Nádv.	F						
	121	<i>compacta</i> Nádv.	T					3	8
	122	<i>distracta</i> Lett.						3	19
	123	<i>orbicularis</i> B. de Lesd.						1	1
113		<i>Ph. astroidea</i> (Clem.) Nyl.						3	12
114		<i>Ph. caesia</i> (Hoffm.) Hampe.			1			1	1
115		<i>Ph. ciliata</i> (Hoffm.) DR.							
116		<i>Ph. dubia</i> (Hoffm.) Lett. em. Lynge			2			1	1
117		<i>Ph. grisea</i> (Lam.) Zahlbr.	F			1		2	11
	124	<i>alphiphora</i> (Ach.) Lynge						1	25
	125	<i>argyphaeoides</i> (Harm.) Erichs.						5	1
	126	<i>detersa</i> (Nyl.) Lynge						2	2
	127	<i>euisidiata</i> Nádv.						1	2
	128	<i>farrea</i> (Ach.) Lynge	A					1	1
	129	<i>furfuracea</i> Nádv.	T					4	4
	130	<i>gracilior</i> Mer.						14	2
	131	<i>hillmanni</i> Lynge			1			1	1
63		<i>leucoleiptes</i> (Tuck.) Elenk.						5	1
	132	<i>argyphaeoides</i> (Marm.) Mer.	F					1	1
	133	<i>brunea</i> (Harm.) Elenk.						1	1
	134	<i>pityrea</i> (Ach.) Flag.	F					1	1
64		<i>semifarrea</i> (Vain.) Lynge						1	5
65		<i>sorediosa</i> Malbr.						1	1
118		<i>Ph. leptalea</i> (Ach.) Nyl.	F,U					1	1
119		<i>Ph. nigricans</i> (Flk.) Stiz.			1			2	10
	135	<i>pallescens</i> Harm.						1	3
99		<i>tremulicola</i> (Nyl.) Lynge						2	2
								1	1

[illegible]

125	<i>Ph. tribacia</i> (Ach.) Nyl.			2	1	3
126	<i>Ph. tribacoides</i> Nyl.	P		1		1
127	<i>Ph. vainioi</i> Räs.		1			1
	<i>Lichenes imperfecti</i>					
128	<i>Lepraria candelaris</i> (L.) Fr.				8	8
129	<i>L. aeruginosa</i> (G. H. Web.) Sm.			1	2	3



TISZCIA (SZEGED) 4. 1968.

**RESULTS OF INVESTIGATIONS OF AN EXPERIMENT AIMING AT  
THE DEVELOPMENT OF BIOLOGICAL DEFENCE AND  
PRODUCTIVITY OF GRASS ASSOCIATIONS ON THE TISZA DAM,  
IN THE ENVIRONMENT OF SZEGED**

GY. BODROGKÖZY

Botanical Institute of the Attila József University Szeged

(Received June 10th 1968)

The detailed tasks of the blueprint of biological work realized so far by the Tisza Research Society, resp. the results of its research work, are affording us such a review of the biotop of the river and environs, and inside it of the flora we are interested in, that the material of knowledge reflecting some detailed results of these like, for example, the composition and synecological conditions of the grass associations of dams, may approach even the solution of some questions raised by practical specialists. One of them is to influence the plant species, forming the grass cover of dams, in such a way that they assure in a higher degree the biological defence of dams in case of floods. Within the scope of our research programme we are anyway pleased to deal with phytocenologico-synecological problems of the Tisza dams because the water vegetation of woods, meadows and meanders in the flood area is disturbed by the more and more increasing influence of culture to such an extent that the ancient vegetation is forced back into territories more and more confined. Its meadow species of hygro-mesophilous character often take refuge growing, depending upon the habitat conditions, into different zones of the fill slope. The evaluation of their ecological conditions has already been discussed (Bodrogközy, 1966). On the other hand, there may be raised also the question, of what practical value are the grass associations, developed on these dams in different expositions and natural heights that originally, in the period of dam building consisted of artificially produced grass combinations. It is a fact ascertained that these, over a period of decades, have suffered major changes, not in the last resort a differentiation, so that they cannot fulfil their duty any more in a degree expected of them. The main problem is their being thinned out during the years, the sown species being succeeded, pressed back by other species complying more with the habitat conditions, so that they are falling short of being

suitably closed and of forming a root tissue in the layers of soil just below the surface — that had to eliminate or at least decrease the substance of dams damaged, by foaming the high flood.

An aid for the solution of these questions, given in biological respect, can anyhow be considered to be reassuringly established only if it is founded on data of adequate experiments and observations for a longer time.

The not suitable closing and dominance values as well the insufficiency of the root tissues of the grass associations can be attributed to several causes.

1. One of them is the not satisfying supply with nutritive material owing to which the individuals developed more weakly were falling victims to the species more developed and resistant, resp. to their single organisms. This supposition is obvious if we realize that, in the past, the nutrient supply of these dams has not taken place. In this way, first of all on slopes of southern exposition, the perished root amount of the flora has become fast oxidized, and these disturbances in the nutrient supply of the dam grass have caused a considerable decrease of their closing and products.

2. The absence of a satisfying water supply may also influence negatively the state of dam grass. That is demonstrated by the significant differences between the periods of vegetations rich or poor in the annual precipitation. In this case, namely, even an optimal nutrient supply cannot be properly effective. As we could not deal with the latter problem, as regards the merits, in default of satisfying irrigation experiments started, we have chosen first of all the administration of the different doses of different fertilizers in different aspects, resp. their effect on the different phytocenoses of the dam grass, to be topics of our investigations.

At any rate, our theoretical results to be expected may promote the practical purposes of our specialists in water conservancy, as well. Thus, with participation of the Institute for Agricultural Research in the South-Hungarian Plain, and organized by the Management of Water Administration in the region of the Southern Tisza, dam-grass reconstruction experiments have started in three places along the Tisza in 1965. We have had two aims: to evaluate, and later on to use, the influence exerted by the fertilizer doses administered in different times and amounts upon the single dam-grass cenoses, then, through that, also the degree of the biological dam stabilization and, finally, the qualitative and quantitative changes in production of the different kinds of dam grass like grass-lands, at different expositions.

The series of experiments were planned and supervised by a scientific research worker of the Institute for Agricultural Experiments, Dénes Gratzl, with regard to the corresponding phytocenological points of view.



## Method

North of Szeged, in the region of Tápé-Vesszős, on the dam of the right bank of Tisza, on its full breadth, from the external dam basement to the internal one, we have set 10 m lots with lines of 24 kinds of treatment (+ one control) in four repetitions.

The experimental results, — that is to say, the questions, what qualitative and quantitative changes were caused by the application and administration of solo, double, resp. triple combinations of superphosphate, potassium salt (of 40 p.c.), as well of ammoniumnitrate in the different dam-grass aspects, on the single lots of dam grass, — were evaluated, resp. appreciated in three ways.

1. Cutting overground products in a fully developed state (period of flower-

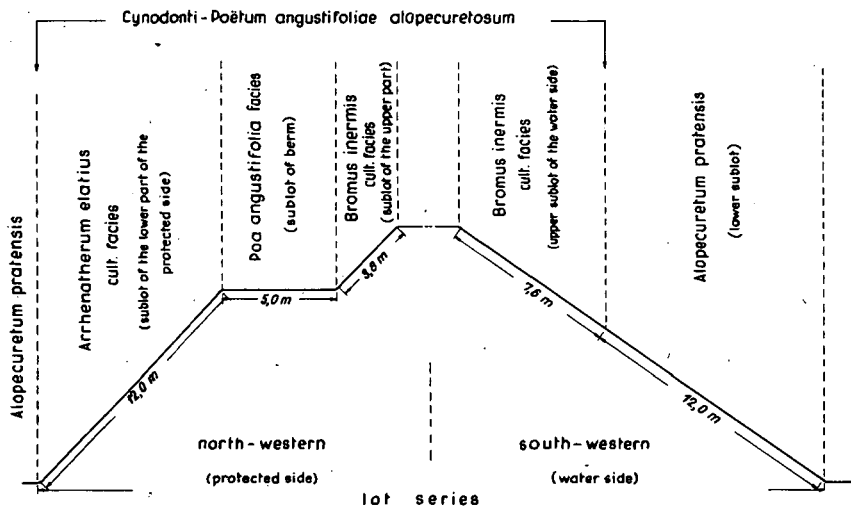


Fig. 1. Sublot system of the experimental lots of the dam-grass association *Cynodonti-Poëtum angustifoliae alopecuretosum*, following the zonation.

ing), weighing the amount in air-dried state. We have got informations first of all about the changes concerning the total species, both on the defended and the inundation, sides, separately.

2. About the qualitative changes that are influenced by the quantitative change of the species components of the given experimental lots in the same way as the disappearance or immigration of the single species, we have obtained informations by the help of adequate phytocenological methods, owing to their individual adaptability, reacting differently to the influences of nutrient doses. With their help, the changes of the single phytocenoses can be evaluated, analysed until species.

3. Newly, we have succeeded in getting — on area units, known on the basis of the height, dominance conditions of the occurring species, — to production values that are in a close connection with the weights of the air-dry plant product.

Our work has been rendered highly difficult by the fact that, in consequence of the water supply and the differences between expositions, in the single lots and inside them, zones of different associations are running through. An explanation for that may be that the grass cover, developed by the original homogeneous sowing, gradually changed as a result of the differences in exposition, natural features of land and hydrography, and owing to the struggle with species that occur in a wild state corresponding with the ecologic conditions of the area, and

it developed so the species composition of the single associations. It can be explained in this way that there are dam sections where but a few traces of the original grass plantation may be noticed; in different conditions, however, some planted species may have a dominating role even after eighty years, contributing more or less to realize the formation of a defending and profitable grass culture of dams. We have divided, therefore, the lots of an anyway wide extent into three sections on the defended side (lower slope, berm, upper slope), and into two ones on the water side of dams (inundated lower and defended upper sections). The detailed results are summed up according to lots (Fig. 1).

### A survei of dam-grass associations of the experimental lots

In our area, as influenced by the different biotical and abiotical factors, our dam grasses are showing the following zonal arrangement.

1. As a result of a northern exposition, the insolation has decreased. A cooler phytoclimate has been brought about by the increased shade effect (Bodrogközy-Horváth-Tassy, 1967). The grass species sown originally keep having a dominant role today, as well.

1.1. The vegetation of the lowest zone below the dam basement is characterized by an increased hydrographic effect. Below the protected dam slope of northern exposition, partly the dam basement becoming drenched, partly the drenching effect of stagnant waters coming from floods of inundation waves may conduce to a zone of similar basic structure.

1.2. The microclimate of the lower part of dam slope is favourable to some species, as well, that are more sensitive to the continental influence. These are common first of all in the grass-lands of Transdanubia, i.e. the part of Hungary that lies between the Danube, the Drava and the western frontier of the country, resp. in the mesohygrophilous meadows of the Great Hungarian Plain. Thus *Arrhenatherum elatius*, *Festuca pratensis*, *F. rubra*, etc. The first of them has maintained its dominant role; its closing, however, is not satisfying. Its substances, with its species components together, are showing a total cover of 40—60 percent.

1.3. In the grass cover developed on the lower lot of the middle dam berm. *Poa angustifolia* from time to time gains ground, and the typical species of *Cynodonti-Poëtum angustifoliae* and at some other time — particularly in weedy spots — some of its other species, too, may form new facies. The appearance of the highly dominant *Poa angustifolia* is very positive for our purposes, first of all from the point of view of making the dams solid. This is namely a species forming a closed grass cover on the surface, and a dense root tissue in the soil layer near to the surface of dam, apparently excellent for tasks of protection.

1.4. In the zone of dam slope near to the crown, the favourable living conditions produced by the northern exposition decrease. The main cause of that is that the soil layers in that level do dry up faster. Therefore, the grown grass species that demand more care are succeeded, resp. pressed back by other species being more adapt to the xerothermic essential conditions: *Bromus inermis*, *Dactylis glomerata*.

In the composition of the grass of that zone, there isn't any considerable difference in the relation of waterside and protected slopes.

2.1. In the upper sublots of the south-eastern dam slopes, the insolation, as a consequence of exposition, is reflected in a higher degree in the soil, warming and drying up more intensively. From the grass species sown, the more sensitive ones were mostly missing in our experimental lots, as well (representatives of *Arrhenatherum elatius*, *Festuca pratensis*, and *Papilionaceae*).

2.2 From the settled grass species, only *Bromus inermis* had a role in a rather considerable cover. The species exchange lasting for a series of decades is, therefore, here the most intensive. In the place of the extinct species there developed gradually the facies of *Cynodonti-Poëtum angustifoliae*. Not one of these facies can be formed by *Salvia nemorosa*, *Glycyrrhiza echinata* considered as weeds from the point of view of practice. The effect of biological defence of dam grasses and the quality of hay obtained from there are namely damaged by these.

In the zone of the dam crown, there occurs a complex of *Cynodon-Lepidium draba*, mainly at a purely southern or southwestern exposition producing the driest ecological conditions; it occurs, however, but rarely in our lots, touching but a narrow zone of the crown edge in a few meters breadth.

2.2. In the subplot of the lower part of the south-eastern dam slope, as a result of the constant floods, there developed different facies of *Alopecuretum pratensis*: *Aristolochia clematitis*, *Thalictrum lucidum*, *Viola ambigua*, *Equisetum arvense*.

3. In the slope parts where in the Past a storage of dam-protecting objects (stake piles of brushwood) took place, owing to their mouldering and decay an accumulation of organic matter occurs. Its effect presents itself even after some years, influencing the grass homogeneity of the associations in the lots of dam grass in our experiments in an unfavourable direction. The nitrophilous species, like *Erodium cicutarium*, *Lepidium draba*, *Galium mollugo*, *Taraxacum officinale*, *Polygonum aviculare* and, last but not least, *Convolvulus arvensis*, can namely influence the real evaluation of the single lots with their considerable expansion in a negative direction.

### Influence of nutrient doses on grass cenoses of the experimental lots

From the four repetitions of the experimental lot system delimited in the area of Vesszős, a detailed cenological evaluation of series 3 took place, both on its protected and inundation sides, in the second vegetation period after the treatments having started.

The influence of the administration of fertilizers upon the grass association can be summed up as follows:

1. Evaluation of the north-western protected side of dam in the spring aspect, in the relation of three sublots in every lot.

#### 1.1. Control lot:

On its lower slope part (1st subplot) *Arrhenatherum elatius* is dominant in the species association of the dam grass. Its closing is anyway obtaining a half part of the total cover; thus *Poa angustifolia*

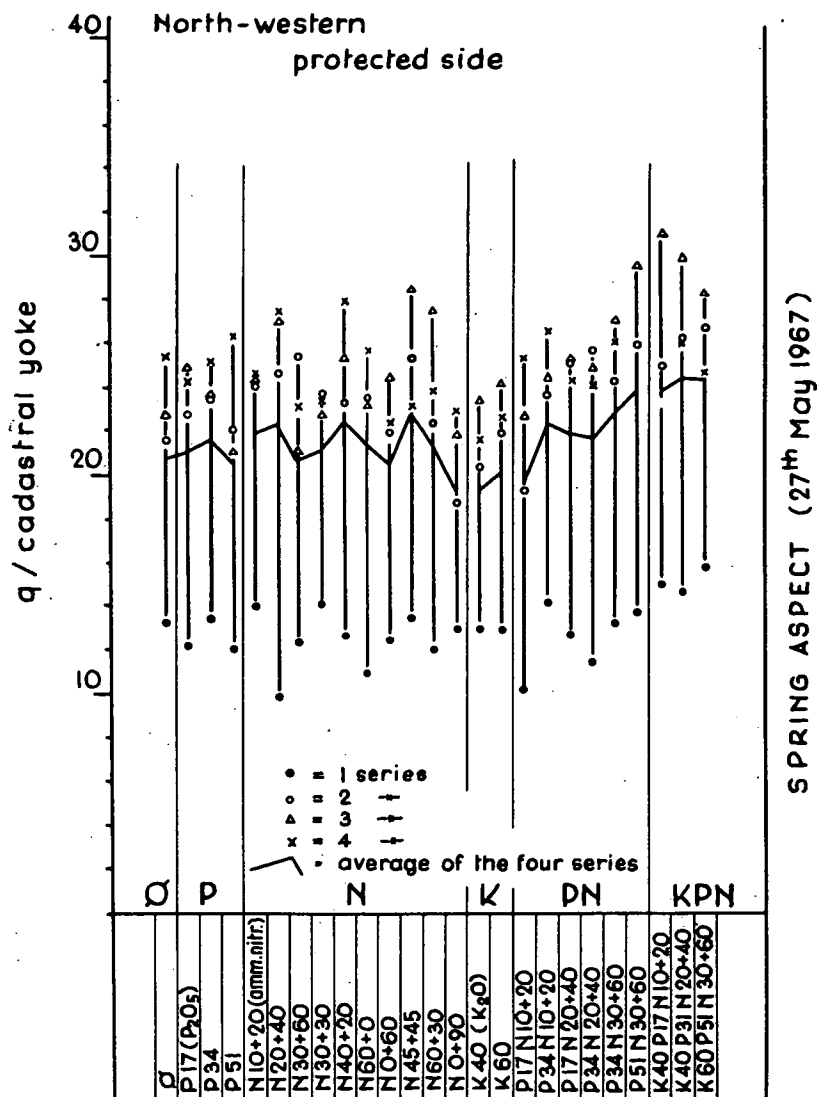


Fig. 2. A quantitative division of the overground airdry product of the experimental lot series of dam with north-western exposition, in the spring aspect (May 27, 1967). After fertilizer abbreviations (ammon-nitrate: N, potassium-salt: K, superphosphate: N), no. 1 is indicating the fertilizer amounts of early spring, no. 2 those administered in autumn, both at solo and at combined treatments. 1—4: are repetitions of the lot series.

could achieve a dominance value of about six, *Galium mollugo* about ten percent.

On the berm part of dam side, the two previous grass species change their places, and *Poa angustifolia* is represented with 20 p.c.

So the previous culture facies *Cynodonti-Poëtum angustifoliae Arrhenatherum* is substituted by the facies *Poa angustifolia*.

On its upper slope part, as a result of the dry ecological-phyto-climatic conditions, the sown *Bromus inermis* prevails, sharing proportionately the *Gramineae* 40 p.c. total cover with *Arrhenatherum* and *Poa angustifolia*. A value over five percent is obtained by *Convolvulus arvensis*, *Plantago lanceolata* and *Salvia nemorosa*.

### 1.2. Phosphorus treatment:

Compared with data of the control lot, there was no major difference to be found. We are analysing the differences not in the value of dominance but in the production of overground green amount, applying the method used by us for a long time (Bodrogközy-Harmati, 1966) taking for a basis, anyhow, the 1 p.c. cover per species. (So we obtain a rather real picture as the distribution of species per lots is uneven and the influence of fertilizers is not always reflected in the weight value). In that way it can be demonstrated that e.g. *Arrhenatherum elatius* has shown a downward tendency in all the three sublots as compared with the control in point of the value of production. Also the total cover of species was lower. As to the dose difference of superphosphate: applied in autumn, there wasn't any major difference between lb. 68 per 244 sq. m and lb. 102 per 244 sq. m, either, as regards the single species or their products. (Tabl. 1).

### 1.3. Treatments with ammoniumnitrate.

Evaluating them we have got unexpected results. As a rule, it is more or less of positive influence concerning the production of grass associations getting fertilizers of nitrogen content. On our lots, anyway, we couldn't observe any major differences even in case of the administration of higher doses, as compared with the lots untreated. It is to be supposed that the amount of the 150 mm precipitation in months March, April and May of 1967 assured a satisfying and even increased nutrient intake in the control lots, as well. In the drier periods of the former year, namely, the hydrolysis of humus substances, produced and accumulated by the decay of roots, and their utilization by the grass cenoses were slower, owing to the climatic effects of the northern exposition. In the spring aspect, rich in precipitation, of the following year of investigation, therefore, the influence of the applied N-fertilizer doses was not of considerable importance in that dam part.

2. In the summer aspect of the protected, north-western slope of the dam, *Arrhenatherum* has further on kept its dominant role. Its maximal productivity could be observed in the lots that have solo obtained ammoniumnitrate in the way that one-third of the dose was spread in autumn and two-thirds of it in spring. Such a high value was not produced in case of applying combined fertilizers, either. (The calculation is referring here, too, to 1 p.c./100 sq.m).

An opposite effect, as compared to the control, was observed as a high phosphorus dose had been applied; then the production of *Arrhenatherum* showed a significant decline (Tabl. 2).

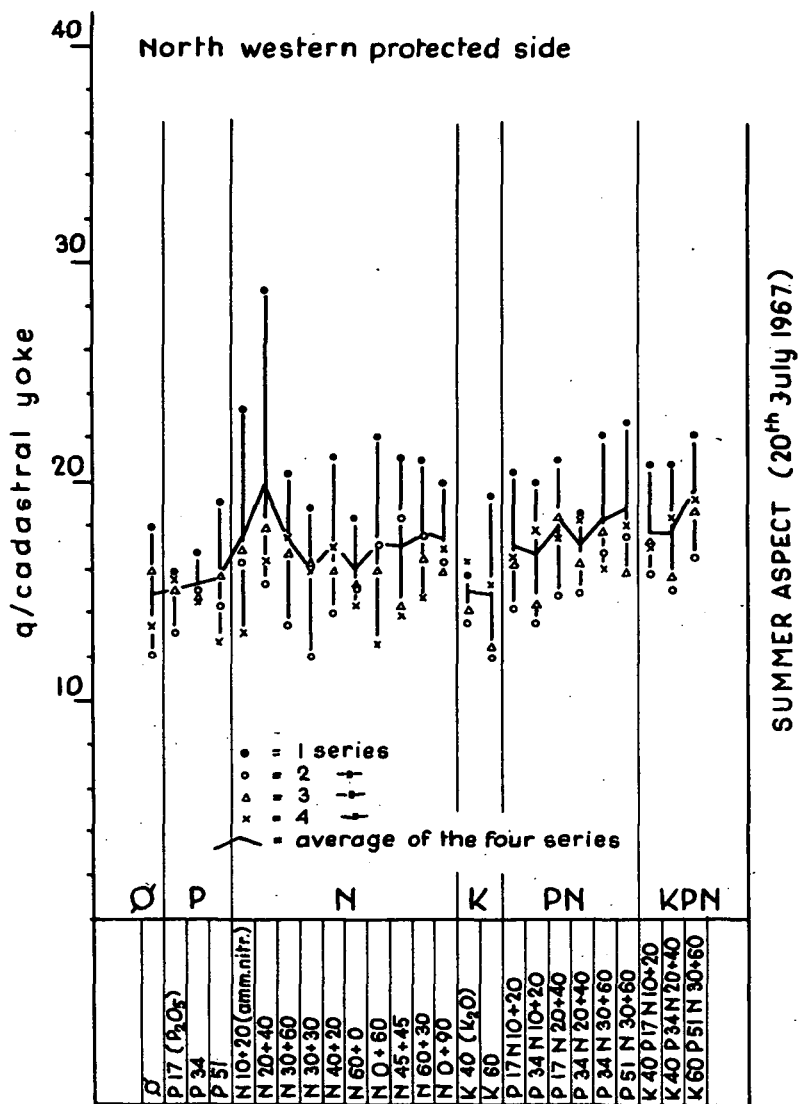


Fig. 3. Air-dry products from the summer aspect of the experimental lot series of north-western exposition (July 20) (a detailed explanation can be found in Fig. 2).

3. In the spring aspect of the south-eastern dam slope, on the inundation side, in 1967, owing to the prolonged highwater of floods, the lots are sharply separated into a lower subplot covered by *Alopecurus pratensis* and containing several hygrophilous species and into the subplot containing the culture facies of the dam slope above the flood line of *Cynodonti-Poëtum angustifoliae* *Bromus inermis*, dominated by

**Tabl. 1**

Fertilizer dose (kg). (The first figure following the shortened sing) of the mineral fertilizer is indicataing the amount administered in the spring period, the second figure that afforded in the autumn period. Size of lot 244 sq. m)	Ø	P 51+0	N 30+60	K 40 P 34 N 30+30	K 60 P 34 N 30+60
Distribution of sub-lots of the single test lots	lower berm upper s u b l o t	lower berm upper s u b l o t	lower berm upper s u b l o t	lower berm upper s u b l o t	lower berm upper s u b l o t
Number of the single sub-lots	1 2 3	4 5 6	7 8 9	10 11 12	13 14 15
<i>Agrostion-, Arrhenatherion-, Molinio-Arrhenatheretea</i> species:					
<i>Dactylis glomerata</i>	2 1 1	1 1 2	2 1 1	3 1 2	2 4 2
<i>Arrhenatherum elatius</i>	25 15 3	5 3 2	1 2	60 20 15	35 8 4
<i>Alopecurus pratensis</i>	5 4 10	4 5 15	28 5 10	5 10	6 10 20
<i>Ranunculus acer</i>	3 4 3	2 3 2	0,5 1 0,5	1 2	1 2 1
<i>Galium mollugo</i>	13 12 5	8 6 4	16 20 8	1	0,5 3 5
<i>Lotus corniculatus</i>	2	0,5		1 0,5	1
<i>Pastinaca sativa</i> ssp. <i>pratensis</i>				1 1	1
<i>Scutellaria galericulata</i>		0,5 0,5			
<i>Bromion-, Festucetalia-, Festuco-Brometea</i> species:					
<i>Bromus inermis</i>	3 2 30	16 14 8	3 16 38	8 5 30	8 25 30
<i>Poa angustifolia</i>	8 4 5	10 8 5	12 10 12	8 10 5	10 5
<i>Carex praecox</i>	3 10 8	10 20 10	3 13 3	0,5 5	3 5
<i>Salvia nemorosa</i>	3	1 3 2	0,5 3 1	10 5	1 6 3
<i>Myosotis micrantha</i>	0,5 0,5 0,5	0,5 0,5 0,5	0,5 0,5		0,5 0,5
<i>Plantago lanceolata</i>	1 3 1	1			
<i>Achillea collina</i>	1	0,5	0,5		1 0,5 1
<i>Calystegion-, Secalietea-, Onopordetea</i> species:					
<i>Lepidium draba</i>	1 6 8	3 3	1 1 2	10 6	0,5 5 3
<i>Convolvulus arvensis</i>	2 3 2	2 3 1	3 2 2	2	1 2 2
<i>Valerianella locusta</i>	1 1	1 1 1	1		0,5 0,5
<i>Melandrium album</i>	0,5 0,5	1	1 1	0,5	0,5 1
<i>Lathyrus tuberosus</i>				0,5	4 1 1
<i>Stenactis annua</i>	0,5 0,5 0,5				
<i>Polygonum amphibium</i>	0,5 1		0,5		
<i>Calepina irregularis</i>		0,5 0,5			
<i>Lamium purpureum</i>		0,5			





Table. 2. Percentage of dominance values obtained from the upper sub-lot of the test-lots of the south-eastern dam slope (lot size being 63.3 sq.m).

Fertilizer dose (kg): (Size of sub-lot: 150 sq. m)						
	Q	P 51+0	N 30+60	K 40+0	K 40 P 34 N 20+40	K 60 P 34 N 30+60
Number of the single sub-lose:	1	2	3	4	5	6
<b>Bromion-, Festucetalia-, Festuco-Brometea species:</b>						
<i>Bromus inermis</i>	15	15	60	30	40	45
<i>Carex praecox</i>	20	20	5	20	10	8
<i>Poa angustifolia</i>	5	18	2	8	2	6
<i>Salvia nemorosa</i>	2	5	2	3	2	5
<i>Myosotis micrantha</i>	1	0,5		0,5		1
<i>Coronilla varia</i>	0,5	0,5		0,5		
<i>Achillea collina</i>					0,5	0,5
<i>Poa bulbosa</i>	1					
<b>Agrostion-, Molinio-Arrhenathretea species:</b>						
<i>Alopecurus pratensis</i>	2	2	3	3	3	5
<i>Dactylis glomerata</i>	1	1	2		1	2
<i>Galium mollugo</i>		1	0,5			
<i>Pastinaca sativa</i> var. <i>pratensis</i>						0,5
<b>Secalietea-, Onopordetea species:</b>						
<i>Melandrium album</i>	1	0,5	2	1	2	1
<i>Convolvulus arvensis</i>	3	2	1		5	5
<i>Valerianella locusta</i>	2	1		1	1	1
<i>Lepidium draba</i>	3	1		2	2	
<i>Vicia tetrasperma</i>	2	0,5		1	1	
<i>Lathyrus tuberosus</i>				1		1
<i>Veronica arvensis</i>					1	0,5
<i>Stenactis annua</i>			0,5	0,5		
<i>Euphorbia virgata</i>				0,5		
<i>Sedum acre</i>				0,5		
<i>Lamium purpureum</i>	0,5					

xerophilous species. Because of being long covered by water, the subplot of the lower zone could not be evaluated.

The influence of the different doses of different fertilizers can be summed up as follows:

3.1. In the control lot, 70 p.c. of the total production of grass species was produced by the sown *Bromus inermis*, while the *Poa angustifolia* amounted but to a fourth part of the former one. *Carex praecox*, *Convolvulus arvensis*, *Salvia nemorosa*, etc. have a considerable dominance value.

3.2. The effect of potassium and phosphorus, opposite to the control, caused but insignificant phytocenological differences.

3.3 The influence of the nitrogen treatment was considerably greater opposed to the lot of northern exposition. The reason of that may have been that the oxidation of humus materials produced in the course of the decay of roots is of faster rhythm, as a consequence of a more extensive insolation owing to the south-eastern exposition, and, therefore, the grass associations of the slope parts of south-eastern exposition may have habitats poorer in nutrients than those of northern exposition.

In the species association of the lot the most intensive advance was shown by *Bromus inermis*. From 15 p.c. D-value of the control, as influenced by higher nitrogen fertilizer doses, it rose to a value of more than 60 p.c. As a consequence of its increased competitiveness, the number of species of the cenoses of the experimental lot decreased 50 p.c. Further data can be found in Table No. 3.

4. In the summer aspect of the south-eastern dam slope the following changes could be observed.

4.1. Under the control conditions, it can mainly be attributed to the increased insolation and destitution in nutrients that the dominance values of *Bromus inermis* were repressed to one-third opposite to the *Cynodon dactylon* breaking forth and growing dominant. In order of sequence there follow *Convolvulus arvensis*, *Poa angustifolia* and *Salvia nemorosa*.

4.2. In case of some species, particularly in that of *Poa angustifolia*, the influence of phosphorus is obvious at south-eastern exposition, both if lower and if higher doses were administered. As a result of superphosphate of lb. 102 administered in autumn, as compared with the control, a fourfold increase of dominance percentage could be demonstrated. This proportion was however not shown by the height values so, as regards production values, the increase has not shown such a steep tendency.

#### 4.3. Influence of nitrogen doses.

The most obvious is the behaviour of *Cynodon dactylon* as compared with the increasing N-doses. While the closing of *Bromus inermis* increases in direct proportion to the increase of ammoniumnitrate doses, *Cynodon* couldn't produce a major dominance value in any lot treated with nitrogen, approaching that of a control lot.

As to the species number and to the significant species, it could be established that the low species number of the south-eastern exposition was to be followed in every lot. Therein also the high D-values of *Bromus inermis* may have played a great part besides the extreme micro-climatic conditions.

4.4. In case of the doses administered alone, there could not be demonstrated any potassium effect, either from the point of view of cenosis changes or from that of productivity (Fig. 3). The reactions of some combined treatments are given in Table 4.



## Influence of fertilizer doses on the rhythm of life in the experimental lots of dam grass

In the course of elaborating the data of control lots, it could be ascertained that they could provide but a rather weak biological protection against the flood waves in early spring and against the scumming activity of the dam-grass cover in case of high water. On the lots getting a nitrogen or a combined fertilizer treatment, however, according to our phenological observations, the development of the vegetation in early spring precedes and overshadows the lots intreated or treated by solo phosphorus alone. The grass cover closing that is accelerated as a result of nitrogen is affording, therefore, an increased biological defence against the early spring flood waves.

### Investigation of the resistance of the experimental lots of dam grass and of their soil

For deciding the question in what degree the defensive biological tasks required from the species associations on the different experimental tables in different dam zones in case of unlike fertilizer doses are served, we have to investigate the organic matter values of the soil determined on soil-physical basis (these investigations have been performed by Dr. András Fekete).

On the basis of these values of organic material content some consequences may be drawn concerning the harmony of the solidity of soils and their being woven through by roots produced mainly by the dominant grass species, resp. concerning to the ratios of the resistance of the different soil sorts. Anyway, we cannot get any absolute values because of the limits of precision of these methods. The connections between the data obtained and the plant species in question may be summed up as follows.

1. The values of resistance, and those of being root-grown by the dam-plant cover, are depending first of all upon its zonation conditions, and only in the second place upon the single species, resp. the administration of fertilizers.

2.1. The best values are coming from the plant associations of the experimental lots of the lower slope part of northern exposition where, in our area, the culture facies of *Cynodonti-Poëtum angustifoliae Arrhenatherum* is to be found.

2.2. Similarly, we have got good values in the substances of *Alopecuretum pratensis* at the water side. From all these it may be observed that the most luxuriant vegetation roots develop in the dam zones of wet and cool habitat; therefore, it is here, as well, where the humus accumulation and, as a consequence of it, the resistance of the dam section are the most favourable.

2.3. A middle-sized resistance is belonging to the dam-berm zone, covered by *Cynodonti-Poëtum angustifoliae typicum* (resp. its facies

**Tabl. 3**

Fertilizer dose (kg): (Size of lot 244 sq. m)	Ø			P 34+0			P 51+0			N 10+20			N 30+60			N 40+20			N 0+60			N 45+45			N 0+90			K 40 P 17 N 10+20			K 60 P 34 N 30+60			K 40 P 34 N 20+40		
Distribution of sub-lots of the single test lots:	lower	berm	upper	lower	berm	upper	lower	berm	upper	lower	berm	upper	lower	berm	upper	lower	berm	upper	lower	berm	upper	lower	berm	upper	lower	berm	upper	lower	berm	upper	lower	berm	upper			
	sub lot			sub lot			sub lot			sub lot			sub lot			sub lot			sub lot			sub lot			sub lot			sub lot			sub lot			sub lot		
Number of the single sub-lose:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
<b>Bromion-, Festucetalia-, Festuco-Brometea species:</b>																																				
<i>Poa angustifolia</i>	6	20	15	3	12	15	4	20	20	3	12	18	2	4	8	2	22	12		20	14		8	20	4	8	15	14	22	20	20	18	18	20	16	15
<i>Salvia nemorosa</i>	0,5	20	1	0,5	8	6	3	8	0,5	1	0,5	4	4	8	6	4	8	2	1	9	2	2	3		7	3	2	3	22	20	3	1	2	4	10	6
<i>Bromus inermis</i>		6	10	0,5	4	8		4	12			10	3	30	18		4	8	1	5	2	1	1	6	18	5	10	4	5	4	2	4	5	2	12	5
<i>Plantago lanceolata</i>	2	3	6	8	4	2	4	2	4	0,5	0,5	1		0,5	0,5	2	0,5	0,5		0,5	3			1			0,5	1	1							0,5
<i>Achillea collina</i>		1							0,5			0,5			0,5					0,5	0,5					0,5										
<i>Carex praecox</i>										4		0,5				4											0,5									
<b>Agrostion-, Arrhenatherion-, Molinio-Arrhenatheretea species:</b>																																				
<i>Arrhenatherum elatius</i>	30	5	15	25	5	3	18	4		15	0,5		15	2	12	5	3	2	38	6	8	50	25	8	20	18	4	25	15	15	30	25	15	30	10	15
<i>Galium mollugo</i>	10	15	8	15	25	20	8	15	5	15	6	12	8	7	6	12	22	3	0,5		1			6				0,5	0,5		2	4	1		3	
<i>Ranunculus acer</i>	1	2	2	1		2	1	0,5		0,5	0,5	1	0,5	0,5		0,5			0,5	0,5							0,5	0,5		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
<i>Alopecurus pratensis</i>			2		1	0,5		1	1			0,5	2	1	1	30		3			3				5	3						0,5	2		2	
<i>Lotus corniculatus</i>		1	2	0,5	1	1	1	2	4						0,5				0,5								0,5	0,5	0,5	0,5			0,5	0,5		
<i>Vicia cracca</i>	2	1	3	1		5	3					5	1	0,5				0,5									0,5					1		1	1	
<i>Pastinaca sativa ssp pratensis</i>		1						1	0,5	1			2	0,5		1			0,5	0,5	1			0,5	1	1	1				1		1		1	
<i>Dactylis glomerata</i>																			0,5	0,5	1			0,5												
<i>Potentilla reptans</i>	2																											0,5								
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>			3																						1											
<i>Festuca pratensis</i>																									1											
<b>Calystegion-, Onopordetalia-, Secalietea-Chenopodietea species:</b>																																				
<i>Convolvulus arvensis</i>	3	6	10	1	10	10	6	20	5	4	3	8	3	5	5	0,5	5	4	0,5	4	3	2	1		0,5	5	4	2	14	8	1,5	6	6	3	4	5
<i>Melandrium album</i>	1		1				0,5		0,5	2	2	1	1	2	0,5	2	1	0,5	0,5		1		0,5		0,5	1		0,5	3		0,5		0,5	0,5	0,5	
<i>Lepidium draba</i>			3			4		0,5		0,5	10	2			1			0,5	0,5	1			0,5													
<i>Lathyrus tuberosus</i>	0,5	0,5	1	1					0,5				0,5					3		3	15														1	
<i>Verbena officinalis</i>		0,5		0,5			0,5				0,5	0,5			0,5		0,5	1					0,5		0,5	0,5	0,5								0,5	
<i>Cichorium intybus</i>							0,5		1	0,5		1				0,5				0,5	1					0,5	0,5					2			0,5	
<i>Glycirrhiza echinata</i>					0,5	0,5		0,5			1				0,5				0,5	0,5	0,5								0,5						0,5	
<i>Setaria viridis</i>					2			2			1,5		0,5	0,5	0,5	2		1																		
<i>Equisetum arvense</i>				1			2			4			2												1										1	
<i>Erigeron canadense</i>	1	1			1			1			1					0,5	0,5			0,7			0,5													
<i>Ballota nigra</i>																1			3			0,5	1	4												
<i>Polygonum amphibium f. terrestre</i>	1	1											4												1	2	3									
<i>Polygonum aviculare</i>									5			5			9									4												
<i>Agropyron repens</i>										10			8				1																		3	2
<i>Medicago sativa</i>													1	2																						



Table 4. Distribution of the covering values obtained from the upper sub-lot of the lots of the south-eastern dam slope, in the summer aspect.

Fertilizer dose (kg): (Size of sub-lot: 150 sq. m)	Q	P 34+0	P 51+0	N 10+20	N 30+60	N 40+20	N 0+60	N 45+45	N 0+90	K 40 P 17 N 10+20	K 40 P 34 N 20+40	K 60 P 34 N 30+60
Number of the single sub-lose:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Bromion-, Festucetalia-, Festuco-Brometea</i> species:												
<i>Bromus inermis</i>	5	8	5	30	40	24	40	60	50	50	47	46
<i>Poa angustifolia</i>	8	20	30	18	3	20	8	12	6	14	5	8
<i>Salvia nemorosa</i>	6	1	7	4	3	8	12	6	8	7	6	6
<i>Carex praecox</i>	6	3	4	5								
<i>Plantago lanceolata</i>			2	0,5		0,5	0,5					0,5
<i>Agrostion-, Arrhenatherion-, Molinio-Juncetea</i> species:												
<i>Galium mollugo</i>		5	5	3								
<i>Dactylis glomerata</i>									0,5	1	2	
<i>Arrhenatherum elatius</i>			1			2					2	
<i>Lotus corniculatus</i>		0,5	4									1
<i>Alopecurus pratensis</i>				1								2
<i>Pastinaca sativa</i> var. <i>pratensis</i>												0,5
<i>Calystegion-, Onopordetalia-, Secalietea-,</i> <i>Chenopodietea</i> species:												
<i>Convolvulus arvensis</i>	20	15	8	6	1	1	6	12	5	10	8	5
<i>Glycyrrhiza echinata</i>	3	0,5	4	1	2	2	0,5	0,5	2	10	0,5	3
<i>Melandrium album</i>	3	1	3	0,5	4	3	1,5	1	0,5			
<i>Cynodon dactylon</i>	30	8	8	4	8	3			6		5	
<i>Verbena officinalis</i>	1	0,5	3	0,5		1		0,5		0,5	0,5	
<i>Setaria viridis</i>	3		3	3		4						
<i>Lathyrus tuberosus</i>	1		0,5							1		1
<i>Cichorium intybus</i>			0,5	2	0,5		1					
<i>Polygonum aviculare</i>			3	3		2						
<i>Polygonum amphibium</i> f. <i>terrestre</i>										2	0,5	1
<i>Crepis</i> sp.				0,5	2	0,5						
<i>Agropyron repens</i>				4								
<i>Erigeron canadense</i>		0,5										
<i>Equisetum arvense</i>												0,5

*Arrhenatherum*), where the amount of soil moisture and the root amount of flora already strongly decreases.

2.5. The weakest resistance was shown with help of this method by the upper zone of the dam slopes of southern — south-eastern exposition. This zone is, in the same time, the most intensively warmed one (Bodrogközy - Horváth - Tassy, 1967) in which the humus content is fast oxidized and the lower soil-moisture values make possible only the development of a little root amount.

2.6. After the first two years, it would be too early, as yet, to measure the influence of the different fertilizer doses on the increase of resistance. It seems so anyway, on the basis of the results so far, that a combined administration of the phosphorus, resp. potassium-phosphorus-nitrogen fertilizers is still not favourable enough to increase the resistance, even after an experiment of two years.

2.7. In connection with all these, however, it is to be noted that the biological protection of dams can be influenced in a positive direction, apart from the resistance of soil, by the overground green amount of the grass associations, as well. This increased productivity, — as established above — can be achieved both in time and in amount with the fertilizer doses applied by us, and, in case of high water, the scumming activity of the flooding waves on dams can be diminished or even eliminated.

### Summary

Author has dealt for several years with studying grass associations of the Tisza dams. His establishments, — apart from the theoretical problems of the succession of grass cenoses summing up the changes realized so far concerning the species combinations developed on the dam slopes by setting, — may serve as basis also for solving practical problems.

It is a well-known fact both from a theoretical and a practical point of view that the closing of dam vegetation, first of all under unfavourable conditions in the upper dam zone of southern exposition, is leaving much to be desired. This problem arises in an increased degree, nowadays, as the problems of the biological defence and of grass output of dams are getting more and more into the centre of interest of the practical specialists. For solving that question, north of Szeged between the communities Algyő and Tápé) at the right bank of Tisza, on the whole breadth of the dam slope, series of experiments for administering fertilizers were organized in 1966. Solo and combined doses of nitrogen, phosphorus, and potassium amounts were administered in different dates. Their effect can be summed up as follows (on the basis of the dates of their phytocenological analysis in 1967):

#### 1. Changes of the overground grass product:

1.1. Evaluation of the dam-slope lots of north-western exposition according to sublots (the sublots are separated according to the zonal division of the dam).



1.1.1. Neither in the lower, berm, nor in the upper slope zone, as compared with the control lot, even the nitrogen (ammoniumnitrate) fertilizer had, in this year, any considerable product surplus.

This is, first of all, a consequence of a favourable distribution of precipitation.

1.2. The south-eastern side — at the inundation area — showed a considerable difference, first of all in case of the sublots placed in the upper dam level.

1.2.1. Potassium had but a minimal influence, somewhat it was more favourable to apply phosphorus, and the most intensive was the effect of the usage of nitrogen, concerning the percentage of products, resp. that of dominance, in solo and combined forms. In the whole lot series, the *Bromus inermis*, sown before several decades, has had a leading position. Its dominance, as a result of N-doses, has quadrupled in the spring aspect, as compared with the control. On the other hand, in the summer aspect, under control conditions, *Bromus inermis* was pressed back to one-third of its amount by the prevailing *Cynodon dactylon*.

1.2.2. The effect of phosphorus, at south-eastern exposition was of favourable influence on *Poa angustifolia*.

2. The degree of an increase of resistance of the experimental lots on the dam grass against inundation is determined, as a rule, by using the values of the organic material content of soil established on soil-physical basis. During the second experimental year it could be ascertained that:

2.1. The resistance values of the grass cover of dam slopes and their being grown by roots are depending first of all on the zonation conditions, and only in the second place on the single species and the administration of fertilizers. The resistance order of the single dam zones is as follows:

I. *Cynodonti-Poëtum angustifoliae alopecuretosum*, culture facies *Arrhenatherum elatius* (north-western exposition, lower slope part).

II. Lower slope part, at the water side, of the different facies of *Alopecuretum pratensis*.

III. *Cynodonti-Poëtum angustifoliae typicum*, in the dam-berm zone.

IV. *Cynodonti-Poëtum angustifoliae Bromus inermis*, in the south-eastern upper zone.

2.1.2. The influence of the different fertilizer doses concerning the resistance of the dam slopes against the inundation could not be ascertained, as yet, during the second year of investigations.

## References

- Aperdaunier, R. (1959): Über die ökologischen Grenzen der Glatthaferwiese (*Arrhenatheretum elatioris*) im Vogelsberg — Zeitschr. f. Acker- u. Pflanzenbau.
- Balátová-Tuláčková, E. (1965): Die Sumpf- und Wiesenpflanzengesellschaften der Mineralböden südlich des Zábřeh bei Hlučín—Vegetatio 13, 1—51.
- Balázs, F. (1961): Importance of the grass fertilization with large doses in „Órség”. — Publ. 8, Agricult. College in Keszthely (Hungarian).
- Bodrogközy, Gy. (1961): Ökologische Untersuchungen der Mähwiesen und Weiden der Mittel-Theiß. Das Leben der Tisza XIII. — Phytion (Graz) 9, 196—216.

- Bodrogközy, Gy. (1966): Die Vegetation des Theiß-Wellenraumes. III. Auf der Schutzdammstrecke zu Szeged durchgeführten phytozöologischen Analysen und ihre praktische Bewertung. — *Tiscia* (Szeged) 2, 47—66.
- Bodrogközy, Gy. and Harmati, I. (1966): Nutrient-induced changes in the species combination of meadow associations in an irrigated solonchak-solonet soil in the Danube Valley. — *Acta Biol. Szeged* 12, 5—28.
- Bodrogközy, Gy., Horváth, I. and Tassy, Olga (1967): Microclimate examinations in the autumn aspect of *Cynodonti-Poëtum angustifoliae* (Rapaics 26) Soó 57 of the Maros Dam. — *Acta Climat. Szegediensis* 7, 51—66.
- Dancau, B. (1966): Zur Problematik und Methodik der pflanzensoziologischen Beweissicherung und Schadensbeurteilung bezüglich des Wachstumsfaktors Wasser. — *Angewandte Botanik* 40, 22—29.
- Ellenberg, H. (1959): Kausale Vegetationskunde und Grünlandwirtschaft. — *Probl. des Grundl.* 16, 43—48.
- Klapp, E., Boeker, P., König, F., Stählin, A. (1953): Wertzahlen der Grünlandpflanzen. — *Das Grünland* 5.
- Kopecký, K. (1967): Einfluß langdauernder Überflutungen auf die Stoffproduktion von Glanzgraswiesen. — *Folia Geobot. Pytotax. Praha* 2, 347—382.
- Lieth, H. (1962): Die Stoffproduktion der Pflanzendecke. — Stuttgart.
- Soó, R. (1964): Synopsis systematico-geobotanica florae vegetationisque Hungariae. I. — Budapest.
- Soó, R. and Jávorka, S. (1951): Compendium of the Hungarian vegetation I—II. Budapest (Hungarian).
- Speidel, B. (1962): Die Artenkombination als Maßstab für die Ertrageleistung hessischer Mittelgebirgswiesen. — *Ber. ü. d. Eur. Konf. f. Naturfütterbau in Berglagen*.
- Tüxen, R. (1954): Pflanzengesellschaften und Grundwasser-Ganglinien — *Angew. Pflanzensoz.* 8, 64—98.

TISCIA (SZEGED) 4. 1968.

## **VORSTUDIUM ÜBER DIE VERTIKALE VERTEILUNG DES ZOOBENTHOS DER THEISS**

MAGDOLNA FERENCZ

Systematisch-Zoologisches Institut der Attila József Universität, Szeged  
(Eingegangen am 14. Januar 1968)

Die Wirksamkeit der Benthosforschungen — wie im allgemeinen die jeder Forschung — wird von der geeigneten Auswahl der Forschungs- und Hilfsmittel in grossem Masse befördert und umgekehrt. Ein unerlässliches Hilfsmittel der Untersuchung der lebendigen Welt auf dem Wassergrund ist der Bodengreifer. Einen vollkommenen, dem Zweck und den Gewässern verschiedenen Typs entsprechenden Bodengreifer gibt es natürlich nicht.

Die Benthosforschung der Stromflüsse bedeutet vielleicht das heiligste Problem auch von diesem Gesichtspunkt aus betrachtet. Für diesen Zweck haben wir (M. Ferencz—L. Nagy) einen gut anwendbaren Bodengreifer (Abb. 1) konstruiert, der leicht behandelt werden kann, sich auf die Verhältnisse des Wasserlaufes gut anwenden lässt und die Untersuchung der vertikalen Verteilung der Benthos-Fauna ermöglicht. Sein Nachteil, wie der der übrigen Bodengreifertypen, bleibt auch weiterhin, dass er auf einen steinigen Boden nicht gut angewendet werden kann.

Die Beschreibung und die Betriebsgrundsätze des von uns konstruierten Bodengreifers werden in den Folgenden kurz zusammengefasst. Das Instrument besteht wesentlich aus zwei Teilen: aus dem 425 mm langen Stahlzylinder mit 84 mm Durchmesser und mit einer verschärften Endröhre und aus einem mit Schraubengewinde versehenen Eisenstab der dahin hineingeschoben werden kann. Diese zwei Teile sind mit einem Verbindungsholländer verbunden worden (5). Das im Zylinder befindliche 4 mm dicke Kupferlappenventil (1) wird von der Ventilgehäuse (3) und dem Ventilkopf (4) locker befestigt, so dass die Verschiebungsmöglichkeit des Ventils ungefähr 2 mm ist. Die auf der Kupferlappe befindlichen vier Löcher mit je 4 mm Durchmesser sichern, dass die Luft beim Eintauchen des Instruments davon hinausgelangen kann. Die Ventileröffnung und Senkung werden vom Ventilkopf ermöglicht. Das Ventil sichert die Erhaltung des Musters im Zylinder während des Aushubs des Schlammusters mit Herstellung eines luft-

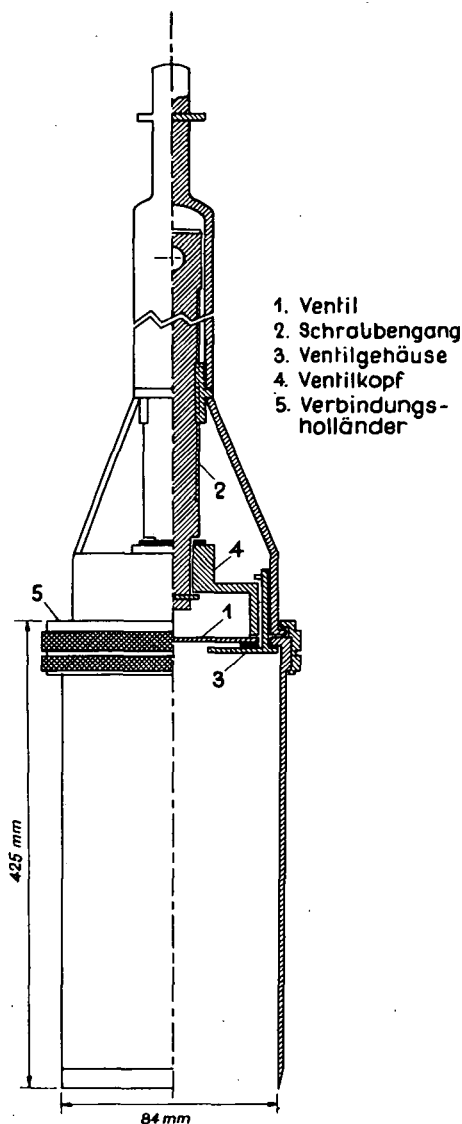


Abb 1

leeren Raumes ohne den Zylinder zu versperren. Das auf die Oberfläche gebrachte Material vermag mit Drehung des Schraubengewindes und mit Hilfe der Ventilgehäuse aus dem Zylinder langsam hinausgeschoben zu werden. So können die Bodenbalken gewünschter Dicke gut separiert werden. Mit Hilfe der zu der das Gewinde bedeckenden Endröhre anflügbaren 2 m Griffstücken (Eisenrohren) kann der mit Seil entsicherte Greifer in den Sockel eingedrückt werden.

Wir haben mit dem oben besprochenen Bodengreifer in der Theiss eine Untersuchung durchgeführt, um die Benützbarkeit der Methode zu erproben.

Zeitpunkt der Untersuchung: 24. Oktober 1967, an der Nordgrenze von Szeged, bei dem Kilometerpfosten Nr. 174. Temperatur des Wassers 12 C°, die des Schlammes 14 C°, Wasser pH 6,8. Probeentnahme bei Niederwasser, 2 m vom Ufer, aus einer 2, bzw. 3 m Tiefe. Das untersuchte Gebiet ist, abgesehen von einem ausserordentlichen Niederwasser, ständig unter Wasser.

Die Probeentnahmen können in zwei Gruppen eingeteilt werden:

1. Stoff eines vollen Bodengreifers (1939 cm<sup>3</sup>), genommen von der Nähe beider Ufer, ungefähr 2 m vom Ufersaum;

2. das von dem rechten Ufer und von der Mitte ausgehobene Bodenmuster wurde in 5 cm Schichten separiert untersucht, in je 277 cm<sup>3</sup> Raumeinheiten.

#### 1/a. Benthos-Komponenten am rechten Ufer:

<i>Urnatella gracilis</i> Leidy .....	1 Stück (Bruchteile)
<i>Limnodrilus michaelsoni</i> Last. ....	15 „
<i>Branchiura showerbyi</i> Bedd. ....	1 „
<i>Paranais</i> sp. ....	1 „
<i>Dicerogammarus haematobaphes</i> (Eichw.)	1 „
<i>Chaetogammarus tenellus</i> J. D. ....	1 „

#### b. Benthos-Komponenten am linken Ufer:

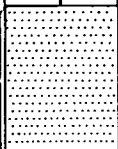
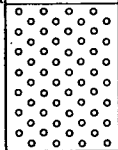
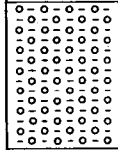
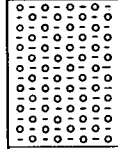
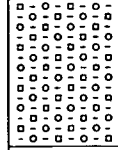
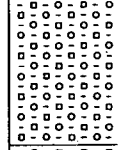
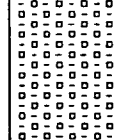
<i>Urnatella gracilis</i> Leidy .....	10 Stück (Bruchteile)
<i>Lithoglyphus naticoides</i> (Fér.) ....	4 „
<i>Limnodrilus michaelsoni</i> Last. ....	1 „
Gammaridae .....	1 „
<i>Gomphus vulgatissimus</i> L. Larve .....	2 „
<i>Hydropsyche</i> sp. Larve .....	1 „
<i>Atalanta</i> sp. (Empididae) Larve .....	2 „
<i>Dryopidae</i> Larve .....	2 „
Diptera Puppe .....	1 „
<i>Ceratopogonidae</i> Puppe .....	1 „
<i>Ceratopogonidae</i> Larve .....	1 „
<i>Cladotanytarsus conversus</i> Joh. Larve ....	2 „
<i>Chironomus stylifera</i> Joh. Puppe .....	1 „
<i>Chironomus campolabis</i> Kieff. Larve ....	1 „
<i>Paratendipes albimanus</i> Meig. Larve ....	2 „
<i>Trichotanytus serratus</i> Kieff. Larve ....	8 „

2. In den Folgenden gebe ich eine eingehende Darstellung der Probenahme:

a) Entlang dem rechten Ufer (Entfernung vom Ufer: 2 m, Wassertiefe: 3 m) (Tafel 1).

Tafel 1

RECHTE SEITE

3 m	Arten	Individuenzahl (St.)
	<i>Dreissena polymorpha</i> : 1 St. <i>Lithoglyphus naticoides</i> : 1 St. <i>Limnodrilus</i> sp. : 2 St. <i>Chaetogammarus tenellus</i> : 4 St. <i>Chaetogammarus haematobaphes</i> : 4 St. <i>Hydropsyche angustipennis</i> Larve : 21 St. <i>Chironomus flavus</i> Larve : 1 St. <i>Paratendipes albimanus</i> Larve : 1 St.	35
	<i>Theodoxus transversalis</i> : 1 St. <i>Dreissena polymorpha</i> : 1 St. <i>Lumbriculida</i> : 1 St. <i>Limnodrilus helveticus</i> : 1 St. <i>Tubificida</i> : 1 St. <i>Criodrilus lacuum</i> : 1 St. <i>Chaetogammarus tenellus</i> : 2 St. <i>Hydropsyche angustipennis</i> Larve : 6 St. <i>Ceratopogonida</i> Larve : 1 St.	14
	<i>Chaetogammarus tenellus</i> : 1 St. <i>Palingenia longicauda</i> Larve : 1 St. <i>Hydropsyche angustipennis</i> Larve : 1 St.	3
	<i>Palingenia longicauda</i> Larve : 2 St. (Abbruch)	1
	<i>Palingenia longicauda</i> Larve : 1 St. (Abbruch)	1
	<i>Dreissena polymorpha</i> : 1 St. <i>Lithoglyphus naticoides</i> : 1 St.	2
	<i>Unio crassus</i> : 1 St. <i>Theodoxus transversalis</i> : 1 St.	2
		58 St.



locker, lehmiger Grund,  
ohne pflanzliche Abbrüche



härtere Lehmstücke mit Sand,  
feinere pflanzliche Abbrüche



lehmiger Sand, grobere pflanzliche  
Abbrüche, mit eisernen Ablagerungen




viele pflanzliche Abbrüche (schwarz,  
modern), Sand, weniger Lehm




nur Sand, die pflanzliche  
Abbrüche als vorher

b) Auf Grund des von der Bettmitte genommenen Stoffes (Wassertiefe: 2 m) (Tafel 2).

Tafel 2

MITTE		
2 m	Arten	Individuenzahl (St.)
	<i>Paratendipes albimanus</i> Larve: 4 St. <i>Cladotanytarsus conversus</i> Larve: 34 St.	38
	<i>Paratendipes albimanus</i> Larve: 1 St. <i>Cladotanytarsus conversus</i> Larve: 1 St.	2
	<i>Cladotanytarsus conversus</i> Larve: 1 St. <i>Limnodrilus Michaelsoni</i> : 1 St.	2
	Ø	
	Ø	
	Ø	
	Ø	
		42 St.

 Sand

Nachdem aus dem Bodengreifer 5 cm Schichten separiert worden waren, habe ich nach Untersuchung der Bodenmuster von je 277 cm<sup>3</sup> Rauminhalt ein folgendes Bild bekommen (siehe Tafel 1. und Tafel 2).

### Zusammenfassung

1. Auf Grund zusammengefassten Ergebnisse kann es festgestellt werden, dass die Verteilung der zu 30 Taxons, bzw. taxonomischen Gruppen gehörenden, zusammen 140 Stück Benthos-Komponenten auf den drei Musternahmestellen (zwei Ufer und die Bettmitte) im grossen

und ganzen ähnlich ist. Es gab im Stoff des rechten Ufers 58 Stück, in demjenigen von der Mitte 42 Stück, in dem des linken Ufers 40 Stück Tiere, obwohl ich bei der letzteren Angabe die *Kamptozoa*-Species auf Grund der Bruchstückzahl eingerechnet hatte, was den realen Wert vermindert.

a) Eine sowohl von dem Gesichtspunkte des individuellen, wie von dem des Artenreichtums betrachtet hervorragende Gruppe ist die der *Diptera* (65—10).

b) Von dem Gesichtspunkte des individuellen und dem des Artenreichtums betrachtet beinahe identisch ist die Ordnung der *Oligochaeta* (7—8).

c) Eine sehr hohe Anzahl der Einzelorganismen ist charakteristisch, ausser der Artenarmut, für die *Trichoptera* (29—2); dasselbe besteht in kleinerem Masse für die Gruppen der *Gammaridae* (12—3), sowohl für die der *Mollusca* (12—4).

2. Die oberen 5 cm Schichten sind am dichtesten bewohnt. Dort am rechten Ufer ist 60,3 %, un in dem Muster von der Mitte 90,4 % der Gesamtindividuelanzahl zu finden.

3. Auf Grund der mit wenigen Beobachtungen durchgeführten Untersuchung, in der untersuchten Theisstrecke scheinen die folgenden zwei Biozönosen kennzeichnend zu sein (nach Neisvestnova-Sadina, 1937):

a) Argillorheophile Biozönose an dem rechten Ufer; dominante Gruppen: *Trichoptera* (48,3 %) und *Gammaridae* (18,9 %).

b) Psammorheophile Biozönose in der Flussmitte; dominante Gruppe: *Chironomidae* (97,6 %).

4. Der auffällige Arten- und Individuellenreichtum der Benthosfauna an dem rechten Ufer befindet sich im Gegensatz zum Stoff der Mitte; und im vorigen Fall läuft die Verteilung der Tiere in grösseren Tiefen dem Leere der unteren vier Strecken der Flussmitte stark zuwider. Dies ist wahrscheinlich eine Folge der besseren Sauerstoffversorgung des schnelleren Wasserstromes der in der Nähe des rechten Ufers befindlichen Stricklinie, sowie die der wechsellolleren Bodenzusammensetzung des rechten Ufers.

## Literatur

- Andrássy, I. (1955): *Annelida I.* — Magyarorszáq Állatvilága, Fauna Hungariae 3/10, Akad. Kiadó, Budapest.
- Brauer, A. (1909): Die Süsswasserfauna Deutschlands. *Trichoptera*. 5/6, Jena.
- Brinkhurst, R. O. (1963): A Guide for the Identification of British aquatic *Oligochaeta*. — Freshw. Biol. Assoc. Sci. Publ. 22, 1—52.
- Dahl, Fr. (1933): Die Tierwelt Deutschlands. *Odonata*. 27, Jena.
- Lenz, Fr. (1934): Die Metamorphose der *Heleidae* — in: Lindner: Die Fliegen der paläarktischen Region, 13 a, 73, 95—128.
- Russev, B. (1967): Das Zoobenthos der Donau. — Limnologie der Donau 3, 242—271.



## TREMATODES FROM BIRDS LIVING ALONG THE TISZA

O. SEY

Teacher's Training College, Institute for Zoology, Pécs

(Received March 27, 1968)

In the years between 1963 and 1966 I carried out the helminthological elaboration of a material from an investigation made in the environs of two points at the Tisza (Szeged, Vásárosnamény). The material of investigation has contained the following birds species, the major part of them from Szeged, namely: *Podiceps ruficollis* Pall. (3 pieces), *Ardea cinerea* L. (4 pieces), *A. purpurea* L. (7 pieces), *Anas platyrhynchos* L. (6 pieces), *Rallus aquaticus* L. (2 pieces), *Porzana porzana* L. (3 pieces), *Gallinula chloropus* L. (6 pieces), *Fulica atra* L. (18 pieces), *Tringa erythropus* Pall. (8 pieces), *T. stagnatilis* Besch. (7 pieces), *Larus ridibundus* L. (7 pieces), *L. canus* L. (1 piece), and the minor part of them from Vásárosnamény, namely: *Podiceps ruficollis* Pall. (2 pieces), *Ardea cinerea* L. (1 piece), *Anas platyrhynchos* L. (2 pieces), *Oriolus oriolus* L. (6 pieces), *Corvus cornix* L. (4 pieces), *Turdus merula* L. (5 pieces), *Sturnus vulgaris* L. (7 pieces). The investigation has included 99 birds altogether, belonging to 16 species. My present paper is containing an information about the *Trematodes* found.

As a result of the investigation we have observed 20 *Trematodes* species belonging to 10 families. A great part of *Trematodes* could be found also during other examinations performed in other areas of this country (in the plain in Northeastern Hungary, in Transdanubia, and in the Great Hungarian Plain), nonetheless, the present investigation has enlarged our knowledge concerning the parasitic vermin fauna of this country with a new species (*Schistogonimus rarus*, Braun, 1901). In the environs of the Tisza the parasitic vermins of wild fowls have not been investigated intensively so far, thus the results obtained may be regarded as new data concerning the region of Tisza.

### Taxonomical Part

*Strigeidae* Railliet, 1919.

*Cotylurus hebraicus* Dubois, 1934.

It is a parasite in the small intestines of birds belonging to the *Rallidae* family. In a single case it was observed in the gastro-intestinal tract of a *Fulica atra* from Szeged. From the fauna of this country it was first found similarly in this species (Sey, 1966).

*Diplostomatidae* Poirier, 1886.

*Diplostomum spathaceum* (Rud., 1819).

It is a wide-spread parasite of the gastro-intestinal tract of water fowls. Two specimens of gulls (*Larus ridibundus*) coming from Szeged were infected by 5—57 vermin specimens, and a *Larus canus* coming similarly from Szeged was but mildly infected. In the Hungarian fauna it occurred similarly from the *Larus ridibundus* (Edelényi, 1962) the first time.

*Schistosomatidae* Looss, 1899.

*Dendritobilharzia pulverulenta* (Braun, 1901).

A parasite occurring in the blood-vascular system of water fowls, as a rule in that of the *Anatidae* family. In the course of my investigations, I have found two specimens in one of the *Anas platyrhynchos* originating from Szeged. In this country it had occurred only in the *Fulica atra* (Edelényi, 1964; Sey, 1967), thus its presence in a wild duck means a new host in Hungarian relation.

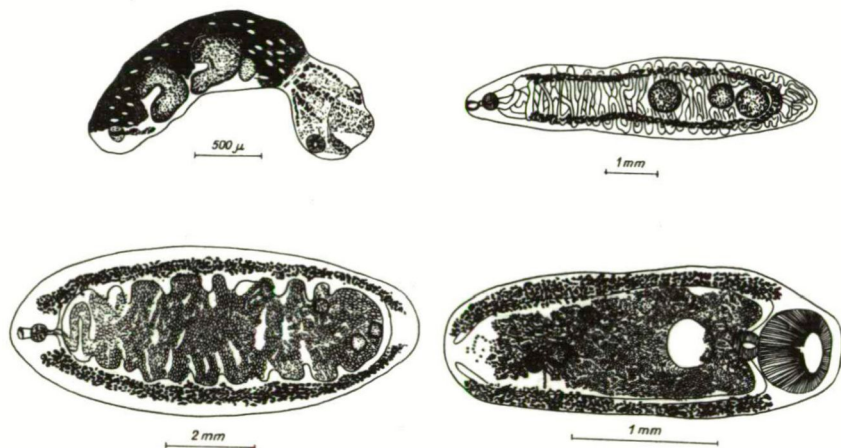


Fig. 1

*Cyclocoelidae* Kossack, 1911.

*Cyclocoelum mutabile* (Zeder, 1800).

There have been found four specimens in the abdominal cavity of a *Tringa erythropus* coming from Szeged. It is a frequent parasite of some species of the *Rallidae* and *Scolopacidae* families. In morphologic relation a high degree variability may be observed at this species, therefore Byhowskaya-Pawlowskaya (1962) regards a lot of vermins, considered so far to be a separate species, as synonyms of the *Cyclocoelum mutabile*.

In this country, first (Edelényi, 1964) the *Actitis hypoleucos* and then the *Fulica atra*, *Gallinula chloropus* (Sey, 1965, 1966) were found in the abdominal cavity. Its occurrence in the *Tringa erythropus* means a new host in Hungarian relation.

*Transcoelum oculus* (Kossack, 1911).

It is a parasite of the nasal cavity of *Fulica atra*. It could be found only in the material got from the investigation in Szeged, in three specimens. There can be observed considerable differences concerning the sizes of genitals. With us it was first demonstrated from *Fulica atra* (Sey, 1966).

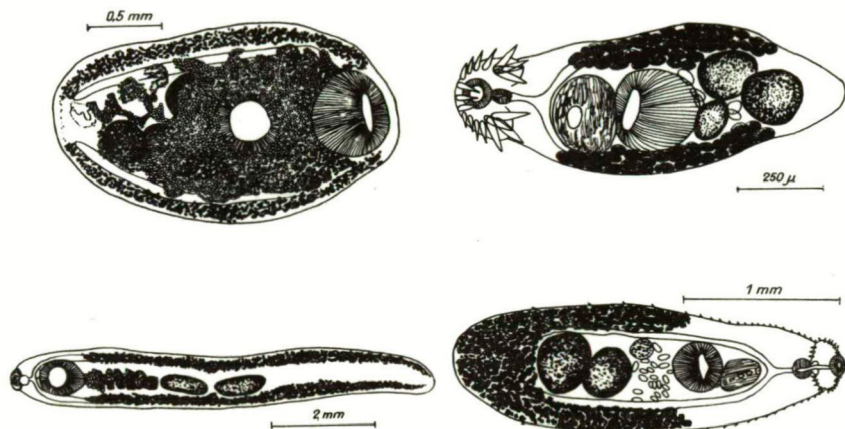


Fig. 2

*Tracheophilus sisowi* Skrjabin, 1913.

There occurred but a single specimen in the trachea of the host *Anas platyrhynchos* originating from Szeged. In this country, it was first demonstrated similarly from the same host (Sey, 1966).

*Haematotrephus kossacki* (Witenberg, 1923).

It has occurred at a single occasion in the abdominal cavity of the host *Tringa erythropus* that came from Szeged. There could be noticed but a low degree of infection (only two specimens found).

In Hungary, it was first observed by Edelényi (1964) in the abdominal cavity of *Philomachus pugnax*, later on it could be found in the abdominal cavity of *Tringa erythropus*, as well (Sey, 1966).

*Brachylaemidae* Stiles et Hassal, 1898.

*Leucochloridium holostomum* (Rud., 1819).

It is a parasite living in the vicinity of the cloaca of a few species of the *Rallidae* family. In my collection there occurred only two specimens of it in the cloaca of *Porzana porzana* coming from Szeged. In our country, it was first found in the same host (Sey, 1965).

*Leucochloridium actitis* (McIntosh, 1932).

It lives first of all in *Tringa* species, occurring anyway also in the gastro-intestinal tract of other fowls. During my examinations, I have found 2—4 specimens in the cloaca of *Tringa stagnatilis*.



In this country, it first occurred (Sey, 1965) in a similar organ of *Tringa nebularia*, thus its occurrence in *stagnatilis* means a new host in Hungarian relation.

*Echinostomatidae* Dietz, 1909.

*Petasiger* (N.) *neocomense* Fuhrmann, 1927.

It has occurred in high number in the small intestines of the *Podiceps ruficollis* originating from Szeged. In literature, a description of the species is given by several authors, drawings being enclosed about certain organs of the species. The specimens found by me are differing from the data of the descriptions mentioned therefore I afford here a short description of the species.

The vermin is of small body. Body length: 0,814—1,124 m/m, width 0,337—0,449 m/m. The front part of its body is thickly covered by tiny spines till about the height of the abdominal suckers.

On the head collar, located in the front part of body, and of a size of 0,168—0,224  $\times$  0,112—0,140 m/m, 19 spines can be found. From the spines 4—4 take place on the ventral lobule, these being bigger ones (0,084 m/m), the other 11 ones are on the rim of collar, having a size of 0,046 m/m. The mouth sucker is almost round, 0,072—0,074  $\times$  0,057—0,069 m/m. The pharynx is short, of oval shape, 0,051—0,69  $\times$  0,046 m/m. Between the pharynx and the mouth sucker, there can be found a short praepharynx of a size of 0,034—0,046 m/m. The oesophagus is 0,142 m/m long, dividing before the abdominal sucker into two intestinal branches. The abdominal sucker is in the middle of body, of a size of 0,202—0,224  $\times$  2,224—0,252 m/m.

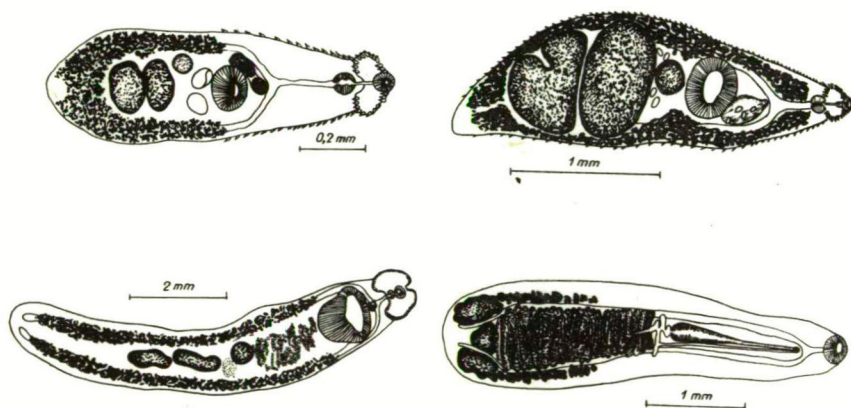


Fig. 3

The testicles are of irregular oval shape, located in the posterior half part of body, slanting related to each other. Size of the front testicle is 0,162—0,236  $\times$  0,089—0,168, that of the posterior one 0,112—0,213  $\times$  0,112—0,168 m/m.

The ovary of oval shape and of normal rim can be found in the area between the testicles and the abdominal sucker, somewhat on the right from the middle line. Its size is: 0,069—0,112  $\times$  0,051—0,101 m/m.

The vitelline glands are composed of rather large follicles. They begin before the abdominal sucker, almost in the height of the intestinal branching and reach till the middle of the posterior testicle, spreading on both sides of the body.

The specimens in my collection (about 40 pieces) are differing from the specimens known from the literature first of all in point of the latter quality. According to the literary data, namely, the vitelline glands spread as far as the end of body, filling even the area behind the posterior testicle. In my own specimens, however, the vitelline glands never bear on the area behind the posterior testicle.

The cirrusbag is between the front part of the abdominal sucker and the intestinal branching, of a size of  $0,168-0,224 \times 0,112-0,168$  m/m.

The uterus is short, containing but a few ova. The size of ova is:  $0,046-0,057 \times 0,028-0,051$  m/m.

In our fauna the species has only a single datum (Edelényi, 1965).

*Hypoderaeum conoideum* (Bloch, 1782).

It was found in 1—4 specimens in the small intestines of *Anas platyrhynchos* coming from Vásárosnamény. From its morphologic features it can be mentioned that I have counted 48—50 spines on the rather undeveloped head collar.

In this country it was first observed in the host mentioned above (Edelényi, 1965 and Sey, 1966).

*Echinostoma chloropodis* (Zeder, 1800).

It is an everyday parasite of the *Gallinula chloropus*. I have found it in the material of an investigation carried out in Szeged apart from the *Gallinula chloropus* in the *Porzana porzana*, as well. Thus, as regards the occurrence of the parasite, the latter host is a new datum in Hungarian relation.

In this country, it was so far similarly found in *Gallinula chloropus* (Edelényi, 1964, and Sey, 1966).

*Echinochasmus* (E.) *coaxatus* Dietz, 1909.

I have found it only in a single case, in two specimens, in the material of investigation in Szeged. The vermins are taking place penetrating strongly the small intestines of *Podiceps ruficollis*.

In this country some occurred so far from the *Podiceps cristatus* (Edelényi, 1964), and similarly from the *Podiceps ruficollis* (Sey, 1966).

*Echinochasmus* (E.) *beleocephalus* (Linstow, 1873).

It is a parasite of the gastro-intestinal tract of species belonging to the *Ardeidae* family.

I have found a single specimen of it in the small intestines of an *Ardea cinerea* originating from Szeged.

In this country it was first observed similarly in an *Ardea cinerea* (Sey, 1966).

*Echinochasmus* (Ep.) *bursicola* (Creplin, 1837).

It was observed in great number (2—120) in *bursa Fabricii* of the *Ardea purpurea* coming from Szeged. They have penetrated strongly into the substance of gland so that only the posterior end of their body could



be seen. After the parasites being removed, some holes could be well observed in the substance of the *bursa Fabricii*.

*Patagifer bilobus* (Rud., 1819).

It is mostly a parasite of the gastro-intestinal tract of species belonging to the *Ciconiidae* family, it could, however, be observed in the *Podiceps ruficollis*, as well. The material was got from an investigation in Szeged, two hosts were infected with them in 3—5 specimens.

In this country, it was first described from *Platalea leucordia* (Edelényi, 1965) and *Podiceps ruficollis* (Sey, 1965).

*Notocotylidae* Lühe, 1909.

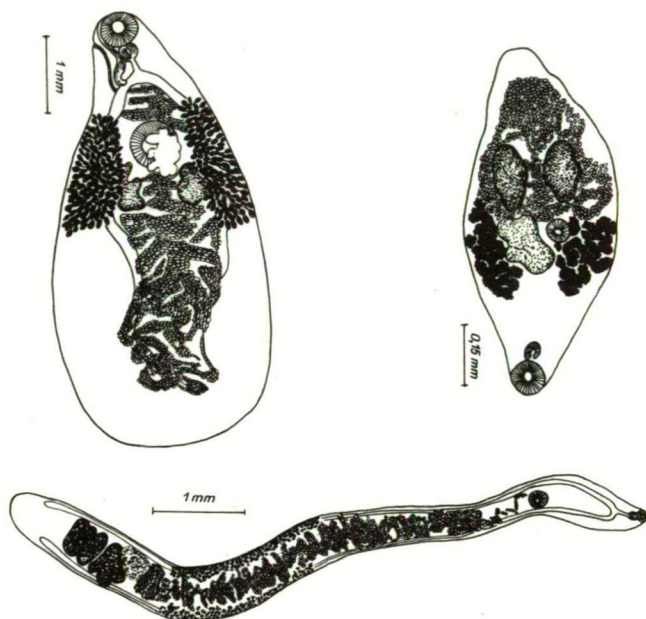


Fig. 4

*Notocotylus ralli* Baylis, 1936.

It was found in a single case and in a single specimen in the caecum of a *Rallus aquaticus* coming from Szeged.

In this country it was first found in a similar organ of the same host (Sey, 1966).

*Lecithodendriidae* Odhner, 1911.

*Leyogonimus polyoon* (Linstow, 1887).

It is known from some species of the *Rallidae* family.

During my investigations it could be observed only in two occasions, in 3—5 specimens, from the *Gallinula chloropus*.

In this country, besides my findings, it occurred in the *Fulica atra*, as well (Sey, 1966).

*Prosthogonitidae* Nicoll, 1942.

*Schistogonimus rarus* (Braun, 1901).

They are, first of all, the parasites of the *bursa Fabricii* from the *Anatidae* family. It was found in the *Anas platyrhynchos* originating from Szeged. In the fauna of this country it is a new species. Its morphologic features are made known in the following.

It is a vermin of a large, strongly flattened body. Length of its body is 4,8—6 m/m, width in the area behind the testicles 3,1—3,2 m/m. The surface of its body is covered densely by tiny spines.

The mouth sucker located at the front part of its body is 0,385—0,455  $\times$  0,315—0,350 m/m. The pharynx is well developed of a size 0,175—0,210  $\times$  0,171 m/m. The oesophagus is short, 0,070—0,170 m/m, divided in to two branches in front of the abdominal sucker. The intestinal branches are running at first along the two sides of the body, behind the testicles, however, they proceed towards the middle-line of body and finish blindly. The branches of intestines do not get to the end of body but they terminate as far as 0,413—0,912 m/m from it.

The abdominal sucker takes place in the frontal onethird part of the body. The size of the abdominal sucker is 0,420—0,560  $\times$  0,490 m/m.

The testicles can be found behind the abdominal sucker in the frontal half of the body and are of mildly lobular shape. The size of the right testicle is 0,420—0,700  $\times$  0,385—0,350 m/m, that of the left one is 0,560  $\times$  0,420—0,490 m/m. The cirrusbag is of winding course, it lies at the right side of oesophagus and its efferent opening is beside the mouth sucker. The ovary is bunche-formed and can be found dorsally in the height of the abdominal sucker.

The uterus is well-developed, taking place behind the abdominal sucker in the middle-line of body. The bends of uterus may be found also between the abdominal sucker and the bifurcation of the intestines. The uterine bends behind the abdominal sucker fill only the area between the intestinal branches without spreading beyond it. The uterus does not get till the end of body only till the opening of the secretory pore. The female genital opening lies a little farther from the male genital opening, in the height of the middle of the mouth sucker. The vitelline glands begin before the abdominal sucker and behind the intestinal bifurcation, their back part ending in the area behind the testicles.

The ova are oval-shaped, of a size 0,019—0,023  $\times$  0,010—0,012 m/m.

*Opisthorchidae* Braun, 1901.

*Opisthorchis longissimus* (Linstow, 1883).

It is the characteristic parasite of the wading birds. One of the *Ardea cinerea* individuals from Vásárosnamény was infected with 3 specimens. The parasites were found in the bile ducts of the host animal.

In this country, it was first observed similarly in that host (Sey, 1965).

### Summary

The paper is containing a description of *Trematodes* found in birds collected in the environs of Szeged and Vásárosnamény in the years between 1963 and 1966. As a result of the investigation, there could be demonstrated the following 20 *Trematodes* species altogether, belonging

to 10 families: *Strigeidae*: *Cotylurus hebraicus*; *Diplostomatidae*: *Diplostomum spathaceum*; *Schistosomatidae*: *Dendritobilharzia pulverulenta*; *Cyclocoelidae*: *Cyclocoelum mutabile*, *Transcoelum oculus*, *Tracheophilus sisowi*, *Haematotrephus kossacki*; *Brachylaemidae*: *Leucochloridium holostomum*, *L. actitis*; *Echinostomatidae*: *Petasiger neocomense*, *Hypoderaeum conoideum*, *Echinostoma chloropodis*, *Echinochasmus coaxatus*, *E. beleocephalus*, *E. bursicola*, *Patagifer bilobus*; *Notocotylidae*: *Notocotylus ralli*; *Lecithodendriidae*: *Leyogonimus polyoon*; *Plagiorchidae*: *Schistogonimus rarus*; *Opisthorchidae*: *Opisthorchis longissimus*.

From the species enumerated the *Schistogonimus rarus* has proved to be new in our fauna.

There were first demonstrated, in the relation of this country, the *Dendritobilharzia pulverulenta* from the bloodvascular system of the *Anas platyrhynchos*, the *Cyclocoelum mutabile* from the gastro-intestinal tract of the *Tringa erythropus*, the *Leucochloridium holostomum* from that of the *Tringa stagnatilis*, and the *Echinostoma chloropodis* from that of the *Porzana porzana*.

The parasites found the course of the investigation have afforded new data and completed our knowledge concerning the helminthofauna of birds living along the Tisza.

#### Distribution of the Trematodes described according to hosts

<i>Podiceps ruficollis</i>	<i>Petasiger neocomense</i> <i>Echinochasmus coaxatus</i> <i>Patagifer bilobus</i>
<i>Ardea cinerea</i>	<i>Echinochasmus beleocephalus</i> <i>Opisthorchis longissimus</i>
<i>Ardea purpurea</i> <i>Anas platyrhynchos</i>	<i>Echinochasmus bursicola</i> <i>Dendritobilharzia pulverulenta</i> <i>Tracheophilus sisowi</i> <i>Hypoderaeum conoideum</i> <i>Schistogonimus rarus</i>
<i>Rallus aquaticus</i>	<i>Notocotylus ralli</i>
<i>Porzana porzana</i>	<i>Leucochloridium holostomum</i> <i>Echinostoma chloropodis</i>
<i>Gallinula chloropus</i>	<i>Leyogonimus polyoon</i> <i>Echinostoma chloropodis</i>
<i>Fulica atra</i>	<i>Cotylurus hebraicus</i> <i>Transcoelum oculus</i>
<i>Tringa erythropus</i>	<i>Cyclocoelum mutabile</i> <i>Haematotrephus kossacki</i>
<i>Tringa stagnatilis</i>	<i>Leucochloridium actitis</i>



*Larus ridibundus*  
*Oriolus oriolus*  
*Corvus cornix*  
*Turdus merula*  
*Sturnus vulgaris*

*Diplostomum spathaceum*

—  
 —  
 —  
 —

*Larus canus*

*Diplostomum spathaceum*

## References

- Barus, V. and Lelek, A. (1961): Príspevek k poznani helmintofauny lysky cerne (*Fulica atra* L.) a nekterych dalsich vodnich ptaku. — Ceskos. Parasitol. 8, 15—30.
- Bezubik, B. (1956): Materialy do helmintofauny ptokow wodnych Polski. — Acta Parasit. Polon. 4, 59—88.
- Beverley-Burton, M. (1961): Studies on the *Trematoda* of British Freshwater Birds. — Proc. Zool. Soc. 137, 13—40.
- Byhowskaja-Pawlowskaja, I. E. (1962): Trematodü ptic faunü SzSzSzR. Moszkva—Leningrad.
- Byhowskaja-Pawlowskaja, I. E. (1953): Fauna szoszálsikov ptic zapadnoj Szibirii i jijo dinamika. — Parasitol. szbornyik Zool. inta. 15, 5—115.
- Dawes, B. (1956): Trematoda With Special Reference to British and European Forms. — Cambridge University Press.
- Edelényi, B. (1962): A hazai madarak belsőélősködő férgek. I. — Egri Főiskola Évkönyve 533—560.
- Edelényi, B. (1964): A hazai madarak belsőélősködő férgek. II. Állattani Közlemények 51, 31—48.
- Edelényi, B. (1964): A hazai madarak belsőélősködő férgek. III. — Debreceni Agrártud. Főiskola Évkönyve 173—188.
- Edelényi, B. (1965): A hazai madarak belsőélősködő férgek. IV. — Debreceni Agrártud. Főiskola Évkönyve 283—295.
- Gvozdev, E. V. (1962): Szoszálsiki ahotnücse-pramüszlovüh ptic juzsnava Kazahsztana. — Trud. Int. Zool. 16, 89—124.
- Horváth, L. (1958): *Aves* (in Székessy: Magyarország Állatvilága) Budapest.
- Kopriva, J. and Tenora, F. (1961): Nove poznatky o motolicich které cizopasi u ptaku z rádu *Passeriformes* v Československa. — Českos. Parasitol. 8, 241—252.
- Macko, J. (1956): K faune trematodov lysky cernej (*Fulica atra* L.). — Biologia Bratislava 11, 530—540.
- Macko, J. (1959): K helmintofaune potápkovích vtákov na vychodnom Slovensku. — Českos. Parazit. 6, 127—158.
- Macko, J. (1961—1962): Ploské cervy a ich význam u najbeznejších volne žijúcich vtákov na východnom Slovensku. — Sborník Východ. Muzea 2—3, 129—154.
- Mettrich, D. F. (1958): Helminth Parasites of Hertfordshire Birds. I. *Trematoda*. — J. Helminthol. 32, 49—64.
- Odening, K. (1963): *Echinostomatidae*, *Notocotylata* und *Cyclocoelidae* (*Trematoda*, *Digenea*, *Redioinei*) aus Vögeln des Berliner Tierparks. — Bijdragen tot de Dierkunde. Amsterdam 38—60.
- Puhov, V. I. (1939): K faune paraziticeszkich cservej vodjanoj pticü lüszuhi (*Fulica atra* L.). — Trud. Rosztovszkoj obl. veterin. sztancii. 6, 120—128.
- Ryjikov, K. M. (1956): Gelmintofauna utinüh ptic Ribinszkovo vodahranyiliscsa. — Trud. Gelmint. Lab. 8, 112—129.
- Rysavy, B. (1957): Dalsi poznatky o helmintofauné ptaku v Československa. — Českos. Parasitol. 4, 299—329.
- Sey, O. (1965): Tanulmányok a magyarországi parazita féregfaunáról. — Pécsi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei 179—199.

- Sey, O. (1966): Adatok a szárcsa (*Fulica atra* L.) parazita féregfaunájához. — Allattani Közlemények 53, 123—130.
- Sey, O. (1966): Adatok a vadonélő madaraink parazita féregfaunájához. — Pécsi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei 53—71.
- Sey, O. (1967): Adatok a vadonélő madaraink parazita féregfaunájához. II. — Pécsi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei 47—65.
- Sulgostowska, T. (1958): Flukes of Birds of Druzno Lake. — Acta Parasitol. Polon. 6, 111—138.
- Sulgostowska, T. (1960): Extra-intestinalis *Trematodes* in Birds of the mesotrophic lakes: Goldapiwo and Mariny Polnocne. — Acta Parasitol. Polon. 8, 471—492.
- Skrjabin, K. I. (1948—1956): Trematodü zsvotnüh i cselaveka. — Leningrad—Moszkva.
- Sztuge, T. Sz. (1964): K gelmintofaunye lüszuhi (*Fulica atra* L.) na ozere Zajszan. — Trud. inta Zool. 19, 121—125.
- Vojtek, J. and Vojtkova, L. (1961): K poznany motolice ptaku a plazu z okolo Komárna. — Zool. ustav University J. — Purkiné v Brune a katedra zool. vysoke skoly zemedelska v Brune 421, 157—172.
- Zajicek, D. (1961): Prispevek k vyskuty a vzájemnému vztaku cizopasných cervu lysky cerne (*Fulica atra* L.), racka chehtaveho (*Larus ridibundus* L.) a kachny divoke (*Anas platyrhynchos* L.). — Sbornik Ceskos. Akad. Zemeld. Ved. Lesnictvi 495—514.

## CESTODES FROM BIRDS LIVING ALONG THE TISZA

O. SEY

Teacher's Training College, Institute for Zoology, Pécs  
(Received March 27, 1968)

In the years between 1936 and 1966 I carried out the helminthological elaboration of a material got from investigations in the environs of Szeged and Vásárosnamény. The material investigated has contained the following species, for the most part from Szeged: *Podiceps ruficollis* Pall. (3 pieces), *Ardea cinerea* L. (4 pieces), *A. purpurea* L. (7 pieces), *Anas platyrhynchos* L. (6 pieces), *Rallus aquaticus* L. (2 pieces), *Porzana porzana* L. (3 pieces), *Gallinula chloropus* L. (6 pieces), *Fulica atra* L. (18 pieces), *Tringa erythropus* Pall. (8 pieces), *T. stagnatilis* Bechst. (7 pieces), *Larus ridibundus* L. (7 pieces), *L. canus* L. (1 piece); and for the smaller part from Vásárosnamény: *Podiceps ruficollis* Pall. (2 pieces), *Ardea cinerea* L. (1 piece), *Anas platyrhynchos* L. (2 pieces), *Oriolus oriolus* L. (6 pieces), *Corvus cornix* L. (4 pieces), *Turdus merula* L. (5 pieces), *Sturnus vulgaris* L. (7 pieces).

The investigation has included 99 birds together, belonging to 16 species.

Present paper is containing the description of the *Cestodes* found.

The result of the investigation is an account rendered of 16 *Cestodes* species together belonging to 4 families. A great part of *Cestodes* could also be found in the course of similar investigations carried out in other areas of the country (Transdanubia, plain in Northeastern Hungary). This investigation, however, demonstrated 3 species (*Dilepis undula* Schrank, 1799), *Choanotaenia parina* (Dujardin, 1845), *Variolepis farciminosa* (Goeze, 1782), that are new for the fauna in Hungary. At the same time, it afforded some recent data for the *Cestodes* fauna of birds living along the Tisza.

### Taxonomical Part

*Dilepididae* Fuhrmann, 1907.

*Dilepis undula* (Schrank, 1788).

It is parasite of several species of singing birds, that is wide-spread

in Europe, more than 35 different bird species. During my collection, I have found it in 2—25 specimens in the gastro-intestinal tract of black-birds. For our fauna it is a new species.

It is a middle-sized *Cestodes*. Its body length is 20—80 m/m, width 1,8—45 m/m. Scolex width 0,50—0,70 m/m. On the rostellum located in the scolex the spines can be found in two lines, their number changing between 42—50. The size of hooks in the first line is 0,097—0,105 m/m, of those in the second line 0,082—0,102 m/m. The size of suckers lying on the scolex is:  $0,290 \times 0,280$  m/m. Diameter of the proboscis: 0,210 m/m.

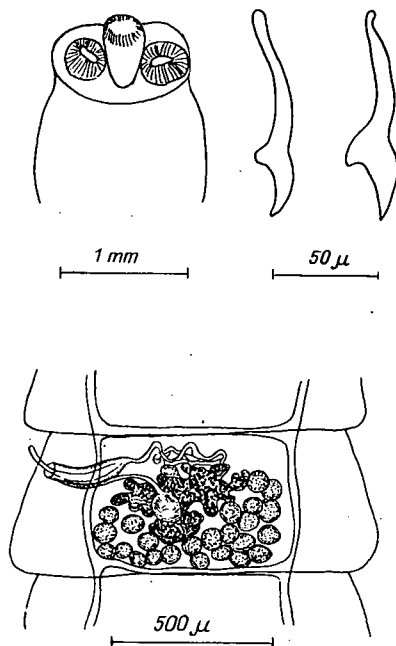


Fig. 1. *Dilepis undula* (Schrank, 1788)

The genital pore is on one side, the cirrusbag goes a little beyond the pipe of poral secretion, being  $0,210-0,320 \times 0,032$  m/m. The vas deferens is highly tortuous. The cirrus wears tiny spines.

The ovary is divided into two major lobules that are dismembered into further smaller lobules. The vitelline gland may be found in the middle below the ovary, its size being  $0,140 \times 0,105$  m/m.

The testicles are between the ovary and the posterior rim of the segment. Their number changes between 25 and 38. Their diameter changes between 0,058—0,070 m/m.

The area between the pipes of secretion is filled by the uterus which is full of ova. The size of an ovum is  $0,04-0,60 \times 0,059$  m/m, the diameter of the oncosphere 0,039—0,047. Size of the embryonary hooks is 0,019—0,022 m/m.

*Dilepis unilateralis* (R u d., 1819).

It is the characteristic parasite of *Ardeidae*. In the literature we may find several morphologic descriptions of its; recently, the species is characterized by Macko (1960). The larger spines observed on the specimens collected are of the size 25 mikron, the smaller ones 17 mikron.

In the course of my collection, I have found it in a few (1—8) specimens from the *Ardea cinerea* and *Ardea purpurea*.

In this country it was first found from the same hosts (Sey, 1967).

*Gryporhynchus cheilancristrotum* (W e d l, 1855).

It occurred in both of the investigated heron species, in 2—25 specimens. From its morphologic peculiarities it is to be mentioned that four big spines can be observed along the cirrus. Only young animals were infected by them.

In this country it was first demonstrated similarly from these hosts (Sey, 1967).

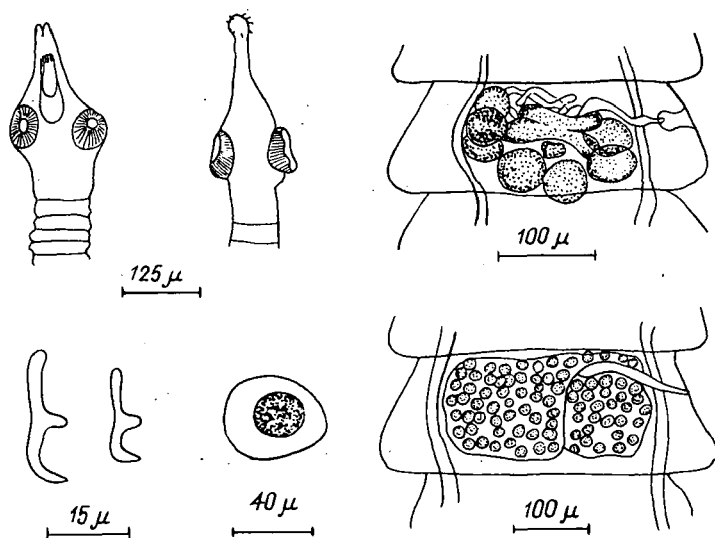


Fig. 2. *Dilepis unilateralis* (R u d., 1819)

*Choanotaeniidae* Mathevossian, 1953.

*Choanotaenia parina* (Dujardin, 1845).

It is a parasite of the intestines of species belonging to the *Paridae* and *Sturnidae* families.

During my collection, I have found some specimens of it in the small intestines of the *Sturnus vulgaris*. It has proved to be a new species in our fauna.

It is a middle-sized parasite. Its length is 25—50 m/m, width 0,84—1,05 m/m. Its scolex is small, diameter: 0,280—0,350 m/m. The spines on the rostellum — as seen on the few specimens investigated by me — are located in two lines. The hooks in the second line begin in a distance

1 mikron—1,5 mikron behind the first line. The number of hooks changes between 19—20, their size is 0,020 m/m. The suckers on the scolex are of round shape, their diameter being 0,140—0,175 m/m.

The genital pore changes by haphazard and opens in the frontal one-third part of the segments. The testicles take place below the ovary and vitelline gland, their number being 19—22, diameter 0,07 m/m. The cirrusbag is 0,170—0,200 m/m long a little overlapping the secretory vessel. The vagina opens into the cloaca under the cirrusbag. The ovary

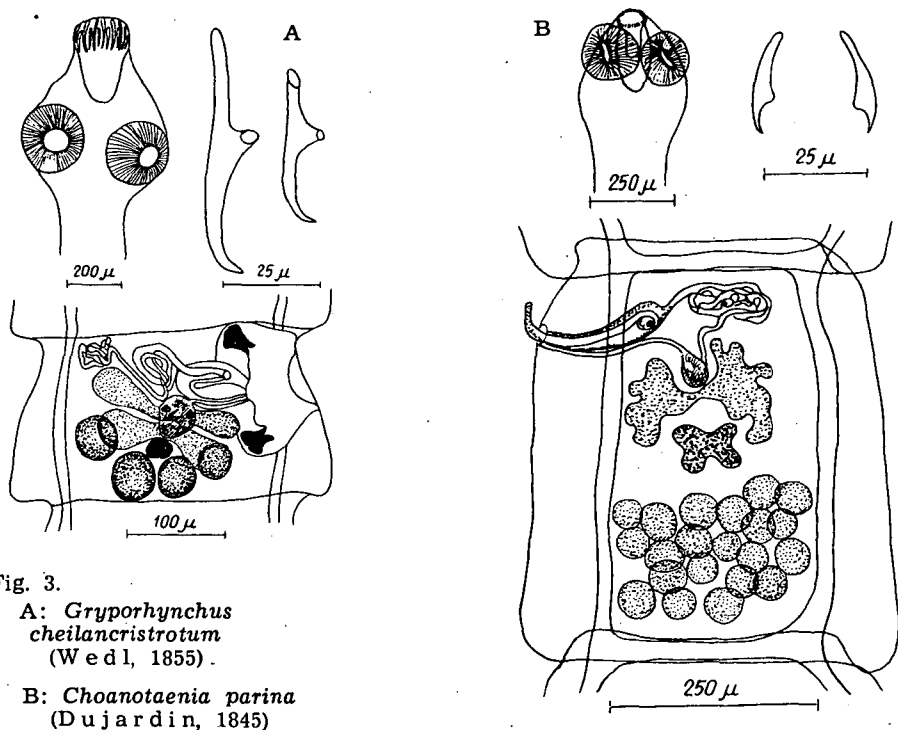


Fig. 3.

A: *Gryporhynchus cheilancristrotum* (Wedl, 1855).

B: *Choanotaenia parina* (Dujardin, 1845)

is divided into two major lobules that consist of smaller lobules. The vitelline gland takes place in the middle-line of the segment, in the centre, being  $0,140 \times 0,070$  m/m.

The uterus is bag-shaped, the whole segment is filled with ova.

The size of an ovum is:  $0,041 \times 0,040$ , that of the oncosphere  $0,030 \times 0,028$  m/m. The size of the embryony spine is 0,015 m/m.

*Choanotaenia porosa* (Rud., 1819).

It is a typical parasite of gulls. We have found 3 specimens in a single individual of black-headed gulls from Szeged.

In this country, it was first demonstrated similarly from a gull (Sey, 1967).

*Kowalewskiella cingulifera* (Krabbe, 1869).

It is a common parasite of the *Charadriidae* family, occurring in great number (25—78 pieces) in the *Tringa* species investigated.

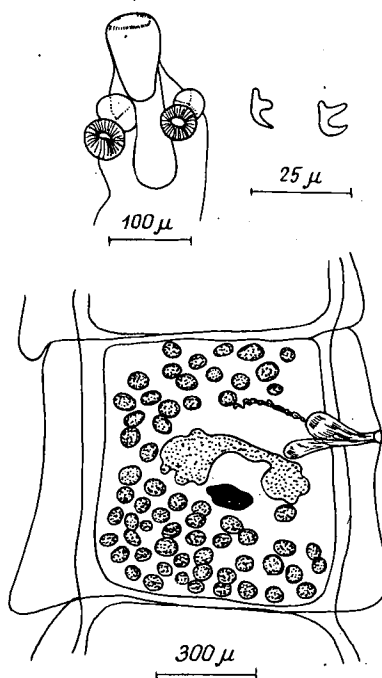
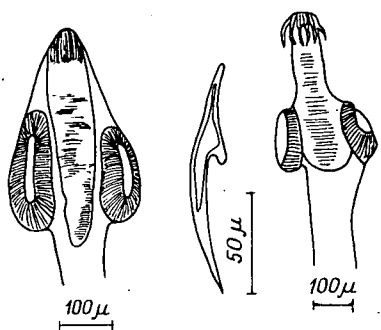


Fig. 4.

A: *Choanotaenia porosa*  
(Rud., 1819)

B: *Kowalewskiiella cingulifera*  
(Krabbe, 1869)

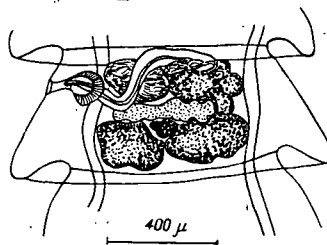
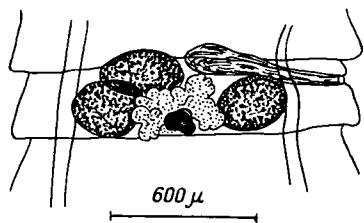
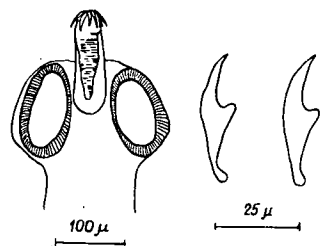
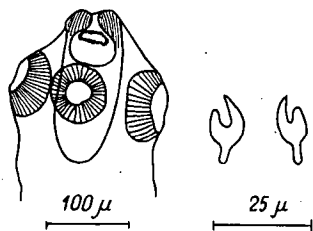


Fig. 5.

A: *Dicranotaenia coronula*  
(Dujardin, 1845)

B: *Sobolevicanthus octacantha*  
(Krabbe, 1869)

In this country, it was first found similarly in these hosts (Sey, 1967).

*Hymenolepididae* (Ariola, 1899).

*Dicranotaenia coronula* (Dujardin, 1845; Railliet, 1892).

It is a wide-spread parasite of the gastro-intestinal tract of *Anseriformes*. It could be observed, in 3—8 specimens, in an *Anas platyrhynchos* from VÁSÁROSNAMÉNY. The species was described by Dujardin under the name *Taenia coronula* in 1845. Classified into different genera by later authors, at present it is considered as belonging to the genus *Dicranotaenia* proposed by Railliet (1892).

In the recent literature its detailed morphologic description is given by Czaplinsky (1956) and Beverley-Burton (1962).

*Aploparaksis furcigera* (Rud., 1819).

It has occurred in a few specimens in the gastro-intestinal tract of an *Anas platyrhynchos* from Szeged. The size of spines on the rostellum has been found to be 51—55 mikron.

In this country, it was first observed similarly in the host mentioned above (Sey, 1967).

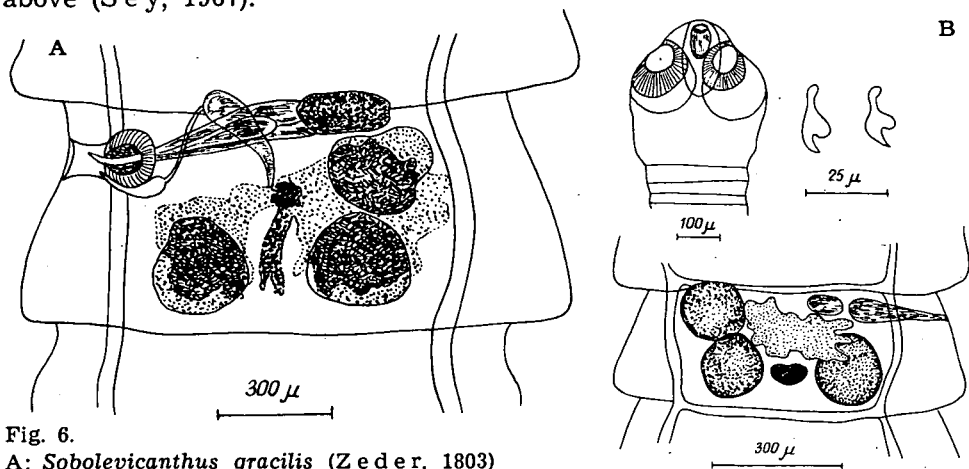


Fig. 6.

A: *Sobolevicanthus gracilis* (Zeder, 1803)

B: *Variolepis farciminosa* (Goeze, 1782)

*Sobolevicanthus gracilis* (Zeder, 1803).

It has occurred, together with the previous species, in the gastro-intestinal tract of *Anas platyrhynchos*. There must have been but a lesser infection because it was observed only in 2—5 specimens in two *Anas platyrhynchos*. It can be found in domestic ducks, as well.

*Sobolevicanthus octacantha* (Kräbbe, 1869).

It could be observed in a single case in the medium part of the gastro-intestinal tract of an *Anas platyrhynchos* from VÁSÁROSNAMÉNY.

In this country, it was first demonstrated in the same species (Sey, 1967).

*Variolepis farciminosa* (Goeze, 1782).

It is a wide-spread species, a parasite of the gastro-intestinal tract of warblers. During my collection, it was found in the gastro-intestinal tract of an *Oriolus* and *Turdus merula* from VÁSÁROSNAMÉNY.



It is a new species in our fauna.

Being a middle-sized parasite, its length is 39—70 m/m, width 1,0—1,6 m/m. Diameter of scolex: 0,200—0,287 m/m. The suckers are nearly round-shaped, their diameter is 0,120 m/m. On the rostellum there are 10 spines, 0,019 m/m long.

The genital pore opens in the frontal one-third part of the segments. The cirrusbag is thick-walled, its size being 0,210 m/m. The cirrusbag goes a little beyond the secretory pipe. The inner vesicula seminalis fills almost the entire cirrusbag, its size being  $0,090 \times 0,047$  m/m. The vesicula seminalis formed by the vas deferens is oval-shaped, of a size  $0,070 \times 0,051$  m/m. The three testicles form an obtuse angle with one another. The poral and middle testicles lie about in one line and the aporal one may be observed forward and a little laterally, compared to the middle testicle. Size of testicles:  $0,180 \times 0,140$  m/m.

The ovary is lobular its size is  $0,315 \times 0,140$  m/m. The uterus fills the entire parenchyma of the segment. The vitelline gland is to be found below the ovary, its size being  $0,105 \times 0,070$  m/m.

The size of the oncosphere is  $0,039 \times 0,030$  m/m. The embryonary hook is 0,016 m/m long.

*Passerilepis passeris* (Gmelin, 1790).

It is a typical parasite of warblers but it occurs in some rodents, too. During my collection, I have found some 2—9 specimens of it in the gastro-intestinal tract of *Corvus cornix* from VÁSÁROSNAMÉNY.

In this country, it was first observed in the same host (Sey, 1967).

*Diorchis inflata* (Rud., 1819).

It is a wide-spread *Cestoda* of the gastro-intestinal tract of *Rallidae* and *Anatidae*. During my collection I have found it in great number (10—105) in *Fulica atra* and *Anas platyrhynchos* originating from Szeged.

In this country, it was first found in *Fulica atra* (Sey, 1966).

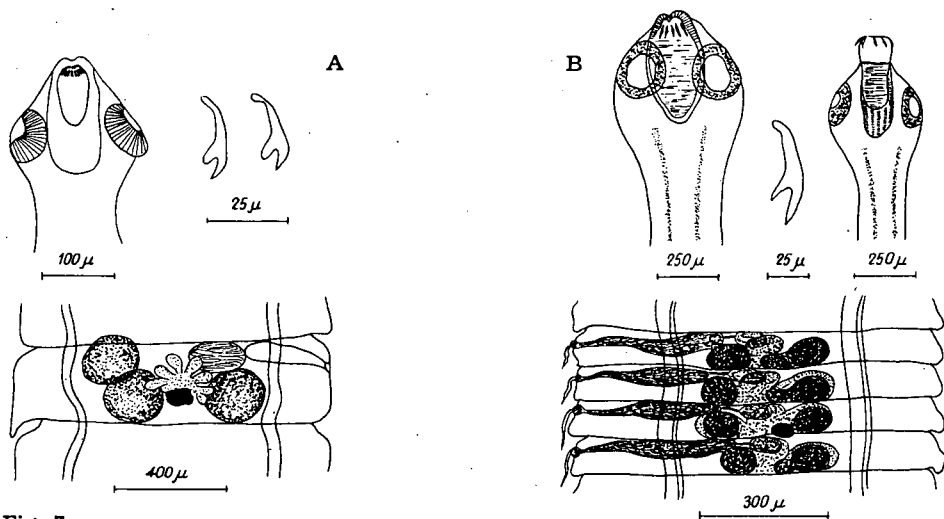


Fig. 7.

A: *Passerilepis passeris*  
(Gmelin, 1790)

B: *Diorchis inflata*  
(Rud., 1819)

*Diorchis ransomi* Schultz, 1940.

It was found, together with the previous species, in *Fulica atra*, resp. *Rallus aquaticus*. The degree of infection was similarly high (5—63 specimens).

In this country, it was first observed in the same hosts (Sey, 1966).  
*Amabilidae* Braun, 1900.

*Schistotaenia macrorhyncha* (Rud., 1810).

It is a typical parasite of *Podiceps* species. It was found, in 1—5 specimens, in the frontal part of the gastro-intestinal tract of *Podiceps ruficollis* originating from Szeged.

In this country, it was first observed similarly in the same host (Sey, 1967).

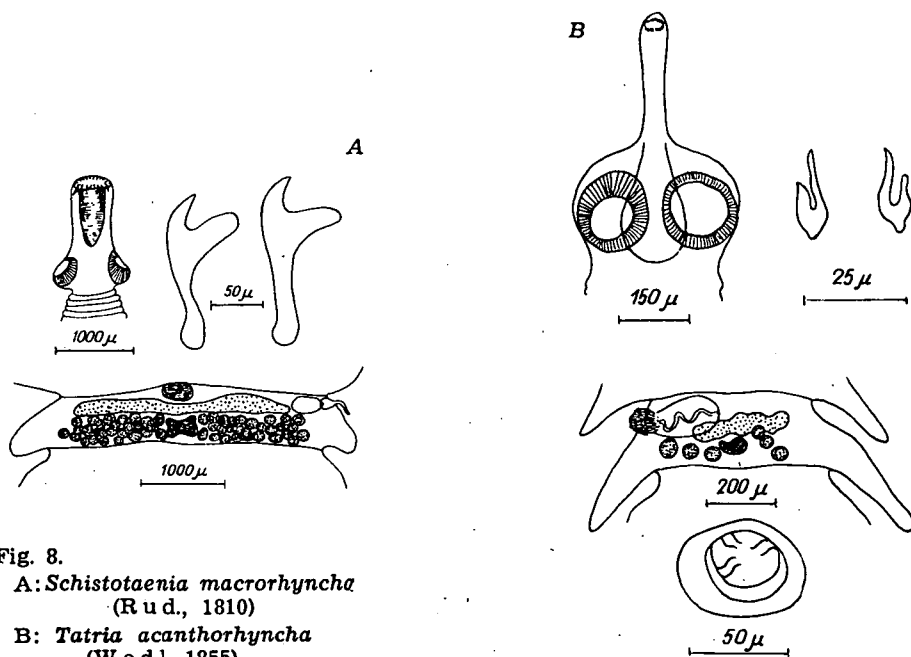


Fig. 8.

A: *Schistotaenia macrorhyncha*  
(Rud., 1810)

B: *Tatria acanthorhyncha*  
(Wedl, 1855)

*Tatria acanthorhyncha* (Wedl, 1855).

It was more frequent than the previous species since it occurred in every *Podiceps* originating from Szeged. The degree of infection was moderate (5—10 specimens a bird).

In this country, it was first found similarly in *Podiceps ruficollis* (Sey, 1967).

### Summary

The paper is containing a description of *Cestodes* collected from birds originating from the environs of Szeged and Vásárosnamény (16 species, 98 specimens), in the years between 1963 and 1965. In the

course of the investigation, the following Cestodes were observed: *Dilepididae*: *Dilepis undula*, *D. unilateralis*, *Gryporhynchus cheilancristrotum*; *Choanotaenia*: *Choanotenia parina*, *Ch. porosa*, *Kowalewskiiella cingulifera*; *Hymenolepididae*: *Dicranotaenia coronula*, *Aploparksis furcigera*, *Sobolevicanthus gracilis*, *S. octacantha*, *Variolepis farciminosa*, *Passerilepis passeris*, *Diorchis inflata*, *D. ransomi*; *Amabilidae*: *Schistotaenia macrorhyncha*, *Tatria acanthorhyncha*.

Three of the parasites found (*Dilepis undula*, *Choanotaenia parina*, *Variolepis farciminosa*) have proved to be new species in our fauna.

The occurrence of *Variolepis farciminosa*, in the *Turdus merula*, and *Diorchis inflata* in the small intestines of *Anas platyrhynchos* means a new host in Hungarian relation.

The data made known in the paper are first results concerning the Cestodes fauna of fowls living along the Tisza.

### Occurrence of the Cestodes described according to hosts:

<i>Podiceps ruficollis</i>	<i>Tatria acanthorhyncha</i> <i>Schistotaenia macrorhyncha</i>
<i>Ardea cinerea</i>	<i>Dilepis unilateralis</i> <i>Gryporhynchus cheilancristrotum</i>
<i>Ardea purpurea</i>	<i>Dilepis unilateralis</i> <i>Gryporhynchus cheilancristrotum</i>
<i>Anas platyrhynchos</i>	<i>Dicranotaenia coronula</i> <i>Aploparksis furcigera</i> <i>Sobolevicanthus gracilis</i> <i>Sobolevicanthus octacantha</i> <i>Diorchis inflata</i>
<i>Rallus aquaticus</i>	—
<i>Porzana porzana</i>	—
<i>Gallinula chloropus</i>	<i>Diorchis ransomi</i>
<i>Fulica atra</i>	<i>Diorchis inflata</i> <i>Diorchis ransomi</i>
<i>Tringa erythropus</i>	<i>Kowalewskiiella cingulifera</i>
<i>Tringa stagnatilis</i>	<i>Kowalewskiiella cingulifera</i>
<i>Larus ridibundus</i>	<i>Choanotaenia porosa</i>
<i>Larus canus</i>	—
<i>Oriolus oriolus</i>	<i>Variolepis farciminosa</i>

*Corvus cornix**Passerilepis passeris**Turdus merula**Dilepis undula*  
*Variolepis farciminosa**Sturnus vulgaris**Choanotaenia parina*

## References

- Abuladze, K. I. (1964): Asznovü cesztodologii. Moszkva.
- Beverley-Burton, M. (1962): Studies on the *Cestoda* of British Freshwater Birds. — Proc. Zool. Soc. 142, 307—346.
- Bezubik, B. (1956): Helminthofauna dzikich kaczek (podrodz *Anatidae*). — Acta Parasit. Polon. 4, 407—510.
- Bezubik, B. (1965): Materialy do helminthofauny ptakow wodnych Polski. — Acta Parasit. Polon. 4, 59—88.
- Czaplinski, B. (1956): *Hymenolepididae* Fuhrmann, 1907 (*Cestoda*) Parasites of some Domestic and Wild *Anseriformes* in Poland. — Acta Parasit. Polon. 4, 172—375.
- Dubinina, M. N. (1940): Parazitofauna kolonialnüh ptic Asztrahanskovo zapovednyika. — Tr. Asztrahansk. gosz. zapovednyika 3, 190—298.
- Dubinina, M. N. (1950): Lentocsnüe cservi ptic, zimujuscich v juznom Tadzsisztane. — Parasit. szb. inta. 12, 351—381.
- Dubinina, M. N. (1953): Lentocsnüe cservü, gnyezdjascsihszja v zapadnoj Szibiri. — Parasit. szb. inta. 15, 117—233.
- Dubinina, M. N. and Kulakova, A. P. (1960): Materialük parazitofaunye vorobinüh i nyekatorüh drugih melkih ptic deltü Volgi. — Parasit. szb. inta. 19, 344—372.
- Fuhrmann, O. (1914): Sur l'origine.
- Gvozgyev, E. V. (1964): Lentocsnüe cservi ahotnücspramüszlovüh ptic juznava Kazahsztana. — A. N. Kazahszkoj SzSzSzR, inta Zool. 22, 74—107.
- Macko, J. (1959): K helminthofaune potapkov tych vtakov na nychodnom Slovensku. — Ceskos. parasit. 6, 127—158.
- Macko, J. (1959): Zur revision der systematischen Kennzeichen einiger Cestodenarten der Familie *Hymenolepididae* und *Dilepididae*. — Helminthologia 1, 12—131.
- Macko, J. (1960): K faune plathelminthov volovky popovalej (*Ardea cinerea* L.) na vychodnom Slovensku. — Sbornik Vychodo-slovenského Muzea. 1, 91—109.
- Macko, J. (1962): Auszug aus der Beschreibung neuer Helminthenarten bei freilebenden Vögeln in Slowakei. — Helminthologia 4, 290—301.
- Mathevossian, E. M. (1963): Asznovü cesztodologii. — Moszkva. T. III.
- Mettrich, D. F. (1958): Helminth parasites of Hertfordshire Birds. — J. of Helminthology 32, 158—194.
- Railliet, A. (1892): Notices Parasitologiques. — Bull. Soc. Zool. France. 17, 115—117.
- Rysavy, B. (1955): Cizopasni cervi pevcu (*Passeriformes*) Lednicke rezervace. — Vest. Ceskos. Spolec. Zool. 19, 49—118.
- Rysavy, B. (1957): Dolsi poznatky o helminthofaune ptakov u Ceskoslovenska. — Ceskos. parasit. 4, 299—329.
- Rysavy, B. (1961): Tasemnice vodniho ptactva z Rybnicki oblasti jiznich Cech. — Ceskos. parasit. 8, 325—364.
- Sey, O. (1966): Adatok a szárcsa (*Fulica atra* L.) parazita féregfaunájához. — Allattani Közlemények. 53, 123—130.
- Sey, O. (1967): Galandféreg vadászati-halászati szempontból jelentős madarainkból. — Allattani Közlemények. (int print).
- Szpasskaja, L. P. (1966): Gesztodü ptic SzSzSzR, gimenolepididü. Izd. „Nauka”, Moszkva.

## ÜBER DIE BRYOZOEN DER OBEREN THEISS VOM 716. BIS 740. FLUSS-KILOMETER

† G. KOLOSVÁRY

Syst. Zool. Inst. d. Attila József Univ. Szeged  
(Eingegangen am 6. Oktober 1967)

Vom 18. bis 31. Juli 1967 hatte ich Gelegenheit, anlässlich der IX. Expedition im Inundationsgebiet — als deren Leiter — auf der Strecke der oberen Tisza vom 716. bis 740. Fluss-Kilometer in den Toten Armen des Inundationsraumes meine bereits auf 10 Jahre zurückreichenden Bryozoensammlungen im Wassersystem der Tisza fortzusetzen, bzw. zu beenden.

Heute kann ich bereits exakt behaupten, dass von der südlichen Strecke bei Gyálarét bis hinauf nach Tiszabecs — mit mehr oder weniger Unterbrechungen — die Bryozoofauna des Wassersystems der Tisza kontinuierlich zu nennen ist. Dichter sind die Populationen in den Toten Armen als in der lebenden Tisza selbst, und auch in den Nebenflüssen — mit Ausnahme der Maros — sind sie reichlicher als in der lebenden Tisza.

Hinsichtlich der Forschungen stellt den letzten Abschnitt des Flusses (meine Untersuchungen begannen im Süden und schritten den Norden fort) sein Eintrittsgebiet ins Land, das vom Tiszabecser Abschnitt in ost-westlicher Richtung bis zum Mündungsgebiet des Kraszna-Flusses in Strömungsrichtung reicht, dar.

Das Hauptlager der IX. Expedition befand sich bei den Gemeinden Kisar und Tivadar am 718. Flusskilometer. Von hier wurden Streifzüge in Flussrichtung und in Gegenrichtung unternommen. Behilflich bei den Sammlungen waren mir meine Mitarbeiter und vor allem meine Frau. In der oberen Tisza fanden wir im lebenden Fluss selbst schon von Dombrád ab keine Bryozoen, während sie in der Toten Armen des Inundationsgebietes vorhanden waren. So waren auch diesmal unsere Sammlungen nur im Bereich der Inundationsgewässer erfolgreich.

In den Erdgruben des Inundationsraumes war noch immer von den Überschwemmungen im Frühjahr stammendes Wasser vorhanden — das sogar auch im Juli nicht austrocknete, als regenlose Dürre herrschte.

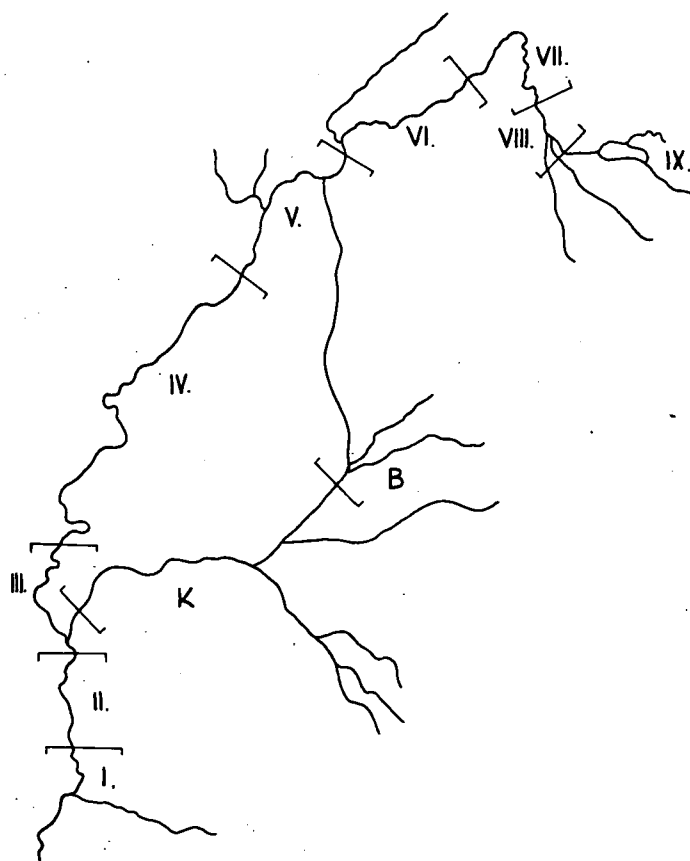
Die Bryozoen des Inundationsraumes rühren also von drei Stellen her:

- a) aus Erdgrubenwässern,
- b) aus Toten Armen und
- c) aus dem Mageninhalt von Fischen.

An diesen Stellen, d.h. in den von den Frühjahrs-überschwemmungen aufgefüllten Inundationsgewässern und Toten Armen, war auch

noch eine reichhaltige Fauna anzutreffen — vorwiegend juvenile Formen der Individuen. Die Fische wurden auch von den Bewohnern der Umgebung gefangen. Mir gelang der Nachweis der folgenden Arten: *Misgurnus fossilis* L., *Esox lucius* L., *Scardinius erythrophthalmus* L. und *Perca fluviatilis* L.

Meine Sammelbefunde waren: *Plumatella repens* und *Plumatella fungosa* sowie ihre Begleit-Makrofauna: *Limnaea stagnalis*, *Planorbis corneus*, Raniden und die am Ufer dieser Wässer meistens jagenden *Ciconia c. ciconia*.



Urnatellen-Strecke: I—VI bis Tiszalök und Gyomakiadány

Urnatellen-freie Strecke: VI bis Bodroghköz—Dombrád.

Oberste Strecke

(In der lebenden Tisza nicht  
gefundene Bryozoenfauna)

: VII—IX bis Tiszabecs.

1. Szatmárcseke, aus dem Toten Arm am 730. Fluss-Km. Linkes Ufer am 22. 7. 1967.: *Plumatella repens* in mitteldichten Populationen auf Baumzweigen.

2. Túrvízesés, von einer Betonmauer am 739. Fluss-Km. am 23. und 27. 7. 1967 am linken Ufer: *Plumatella repens* in mitteldichten Populationen von Algen und Chironomiden-Populationen und mit Chironomiden Larvenansiedlungen.

3. Kisar, aus dem linken Toten Arm beim 722/23. Fluss-Km. am 24. 7. 1967. *Plumatella fungosa* auf Pflanzenstengeln und mit reichlichen Chironomiden Larvenansiedlungen.

4. Tarpa, beim 721/72. Flusskm aus dem grossen rechten Toten Arm am 25. 7. 1967. Üppige *Plumatella repens*-Populationen, sowohl mit Schlamm überzogen, als auch auf ins Wasser gefallen Zweigen und an der Oberfläche von Wasserpflanzen.

5. Kisar 0. beim 720/21. Fluss-Km. aus den Erdgruben-Wässern der linken Seite am 29. 7. 1967. *Plumatella repens*-Überreste und Statorien aus dem Darminhalt von Fischen.

6. Kisar beim 718. Fluss-Km. aus Erdgrubenwasser am 30. 7. 1967. *Plumatella fungosa* von Pflanzenstengeln mit üppigen Chironomidenlarven-Niederlassungen und *Plumatella repens* von ins Wasser gefallen Baumästen.

Dies ist die Byrozoenfauna des obersten Tiszatales, welche die vorgenannten, nur in den unteren Strecken vorkommenden übrigen Arten und die Gesellschaft der *Urnatella gracilis Kamptozoa* entbehrt. Sie enthält gleichzeitig auch das Wasser des in die Tisza einmündenden Kraszna und der Szamos noch nicht. Sie erhält lediglich aus den kleineren Karpathen-Gewässern und dem Wasser des Túr-Flusses Wassernachschub.

Wenn *Plumatella repens* und *P. fungosa* betreffs Kolonienzahl und Populationenreichtum flussaufwärts im Tiszatal auch nicht abnehmen, werden sie doch im Verhältnis zu der Strecke Dombrád—Tiszalök und zu der grossen Urnatellenhaltigen Strecke Tiszalök—Gyálarét artenarm.

Nach der beiliegenden Karten-Skizze und dem erklärenden Text heben sich die *Urnatella*-Strecke, die *Urnatella* nicht enthaltende Strecke (aber auch in der lebenden Tisza an Bryozoen reiche Strecke) und die oberste, nur in Inundationswässern vorkommende Bryozoenstrecke deutlich voneinander ab.





TISCIA (SZEDED) 4. 1968.

## DATA FOR KNOWLEDGE THE ENTOMOLOGY OF THE UPPER-TISZA DISTRICT (Orthopteroidea and Formicoidea)

L. GALLÉ, jr. and J. GAUSZ

Institute No. 600 „MűM” of the Ministry of Public Education Szeged,  
and Institute of Experimental Physics Attila József University Szeged

(Received January 12, 1968)

The entomological elaboration of the river Tisza began with the monograph of Zilahi-Sebess (Bába et al. 1962). The orthopterological and myrmecological investigations of the Tisza are contained, so far, in the articles of Gausz (1966, 1967) and in those of Gallé, jr. (1966a, 1966b, 1967). This work is containing the results of our investigations carried out in the summer of 1967 concerning this topic.

### Geographic and climatological conditions

The area investigated is lying along the Upper-Tisza, on the right of the river, in the district of villages Tiszaszalka and Gergelyugornya. at the degree of latitude 48,25.

Macroclimatologically it belongs to the climatic area of the Great Hungarian Plain, the mean annual temperature being 9° C degree (Pécsi-Sárfalvi, 1960), with -3,5° C january and 20,3° C July mean temperature. The amount of the annual precipitation is 650 mm (Bacsó, 1959). The number of rainy days exceeds ninety, the dominant direction of wind is N—E. Height above sea-level of the Adriatic is 109,2 m. The soil is mud, rather middle-bound, poorly permeable to water.

### Methods

Nagy's quadratic method (in Balogh, 1953) could not be applied because of the difficulty of orthopterological surveyings, thus the quantitative conditions of the respective biotopes could be established by a definite number of grass-net strokes. During applying this method of grass nets, we had, of course to gather grasshoppers one by one, too, owing to their strongly different faculty of movement.

That surveying method can, however, be applied with results only in case of an adequately homogeneous grass level. Therefore, in the underwood of the woods „Bagiszeg” and „Bockerek” and in the association *Cypero-Juncetum*, we have rather performed a time collection lasting for one hour. The comparison of the

two areas investigated with two different methods is thus, of course, unreal but the orthopterological importance of the latter ones is negligible.

The tables published about the biotopes are putting down the summarized results of ten surveyings. In every biotope, the number of larvae, determined and averaged to one survey, is a characteristic particular, as well. A similarly significant datum is also the ratio *Acridoidea/Tettigonoidea*, necessary first of all on the basis of considerations concerning the production. The establishment of biotopes has taken places according to plant associations.

The ecological evaluation of the *Orthopteroidea* fauna is given on the basis of works of Nagy (1949) and Harz (1957), the dispersion of the fauna according to spectrum on the basis of those of Harz (1957). In connection with feeding types of *Orthoptera*, Gangwere's classification (1961) has been used (forbivorous, graminivorous, carnivorous ones, etc.).

At the cenological surveyings of the *Formicoidea* populations, the methods contained in works published previously concerning this topic (Gallé, 1966b, 1967) have been followed. On the grass of the dam sides and on the protected grassland of the inundation area, squares  $1 \times 1$  m have generally been applied owing to the relatively high frequency of the ants nests; on the soil of *Querceta* in the inundation area, however, there were to be applied only squares of  $5 \times 5$  m for the survey. For the ecological evaluation of the *Formicoidea* fauna Pittioni's ecological classification has been used (according to Móczár, 1953).

### Characterization of biotopes and cenoses

The cenoses investigated in the area are members of the macrozonation complex along the river Tisza. Their characteristic type is determined by the distance from the river and, in the function of that, by the microclimatic picture, by soil conditions and, in connection with those by plant associations. Surveys were carried out in the following biotopes:

1. Wood in the inundation area. Inside it three association types can be separated from one another.

a) *Salicetum triandrae* Malcuit, 1929. — in the bush-willow plantation along the river the increased inundation effect is impeding the formation of constant *Orthopteroidea* and *Formicoidea* faunae.

b) *Salicetum albae-fragilis* Issler, 1926 — this typical inundation association is forming but lesser substances, as a rule with a mixed *Salix-Populus* consociate, the most frequently with *Rubus caesius* facies and here and there with *Cornus sanguinea* subass. (*Salicetum albae-fragilis cornetosum sanguineae*). Wendelbg.-Zelinka, 1952. In smaller spots with substance *Populus* it appears also in the *Convallario-Quercetum*.

c) *Convallario-Quercetum roboris* Soó, [1934] 1957 wood „Bagiszeg”. — It is the most considerable from the inundation woods. As a consequence of a shading effect of the comparatively dense and tall tree-substance, the vegetation of grass level is poor. The litter production, as compared with the former cenoses, is higher and the soil humidity is more moderate.

2. The ruderal ecotonic cenosis of the inundation area. Its bulk belongs to the substance *Amarantho-Chenopodietum albi* Soó, 1947, here and there *Echinochloeto-Polygonetum lapathifolii* Soó et Csűrös, 1944 can be observed, as well. The areas under cultivation (*Trifolium pratense*, *Triticum aestivum*) being close, and also disarranged by

the near-by road, it is a substance rather poor in quality. The height of vegetation is changing between broad limits, the value of coverage being 85—90 per cent.

3. Dam. The course of dam is of direction N-S, its sides having accordingly an exposition of direction E-W. The dam of river is relatively low, its sides are steep, with a 55—60 degree slope of gradient.

The vegetation of the dam-side is homogeneous: with facies *Alopecuretum pratensis ranunculetosum acris Rumex acetosa* fac. On both sides of the dam crown a weed-bordering of *Sclerochloo-Polygonetum avicularis* (Gams, 1927) Soó, 1940 is spreading. Height of vegetation is 15—25—30(—40) cm, covering 100 per cent. On the side of dam of Eastern exposition the vegetation is somewhat lower, the insolation is rather strong.

4. Protected grassland in the inundation area. The grasslands, lying at both banks of the canal that connects the wood „Bockerek” with the Tisza, are closely connected with the flood area, first of all with the dam-sides. Also the plant association is nearly the same: it has been produced by the progressive decay of *Alopecuretum pratensis festucetosum pseudovinae* Soó, 1957 and the previous association. Height of vegetation is 10—20—25(—35) cm, the cover 100 per cent.

5. Protected meadow in the inundation area. In areas of humid subsoil smaller stagnant waters are not rare, either, and the plant association is *Cypero-Juncetum*. Height of vegetation is between 50 and 70 cm, the cover being 80—85 per cent.

6. Protected wood in the inundation area („Bockerek”). *Convallario-Quercetum roboris* of a rather dry soil, with a secondarily grown tree vegetation in a considerable part of its territory. The *Salicetum albaefragilis* is entirely missing.

### Orthopteroidea

The result of surveys carried out in surveyings in seven biotopes is: 29 species, 614 specimens. (The distribution of species, explanation of the notation of ecological types and fauna are contained in Table I.) In a part of biotopes, however, we have not succeeded in demonstrating constant *Saltatoria* associations.

1. Wood in the inundation area. It is an unfavourable biotope for the *Orthopteroidea* fauna. Only in the underwood of the *Convallario-Quercetum* of a higher situation we have found some hygrophilic species preferring shade. The biotope is not stable, the eggs of immigrated species are anyway destroyed by the spiring inundations. That is probably the cause of not finding larvae, either.

Ecological type	Type of area	Species	Number	Dom.p.c.
Hyg.	Middle-Eu.	<i>Leptophyes albobittata</i>	4	28.59
Hyg.	Eu.-Sib.	<i>Roeseliana roeselii</i>	2	14.30
Hyg.	Eu.	<i>Pholidoptera griseoaptera</i>	7	49.98
Mes.	Eu.-Sib.	<i>Chortippus longicornis</i>	1	7.14

The great predominance of hygrophilic species is obvious at first sight. The total dominance of *Pholidoptera griseoptera* is remarkable and can be considered, in some degree, as a montanic effect.

The species *Leptophyes albobittata* and *Roeseliana roeselii* are less bound to the underwood and are frequent in open associations, as well. For the graminivorous *Chortippus longicornis* the wood is not a satisfying biotope.

2. Ruderal ecotonic cenosis in the inundation area. Lying on a higher point of the inundation area, it is less exposed to inundation influences. Nevertheless, a stable *Saltatoria* cenosis has not been taken place here, either. The picture of fauna is disturbed, to a certain extent, by the joint occurrence of some species of different ecological types (*Chortippus dorsatus* — *Omocestus ventralis*). The dominance of *Roeseliana roeselii* is a particular case as in *Saltatoria* associations the carnivorous species is usually not in dominance. Also the *Chortippus longicornis* of relatively mesophilous nature is characteristic. The *Decticus verrucivorus* is a local character species, the cause of its lower dominance being the larger alimentary field of its single specimens. It is particularly frequent in the *Trifolium pratense* culture; we have not, however, carried out any investigations there. On the other hand, we have observed the joint occurrence of the two colour types of *Decticus verrucivorus*.

Ecological type	Type of area	Species	Number	Dom.p.c.
Hyg.	Eu.-Sib.	<i>Roeseliana roeselii</i>	15	34.15
Mes.	Eu.-Sib.	<i>Decticus verrucivorus</i>	2	4.54
Hyg.	Palearc.	<i>Tetrix tenuicornis</i>	2	4.54
Mes.	East-Eu.	<i>Stenobothrus crassipes</i>	2	4.54
Mes.	Eu.-Sib.	<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>	2	4.54
Xer.	Palearc.	<i>Omocestus ventralis</i>	1	2.27
Xer.	Palearc.	<i>Glyptobothrus brunneus</i>	2	4.54
Xer.	Palearc.	<i>Glyptobothrus biguttulus</i>	1	2.27
Hyg.	Eu.-Sib.	<i>Chortippus dorsatus</i>	3	6.71
Mes.	Eu.-Sib.	<i>Chortippus longicornis</i>	14	31.90

Ratio of imago/larva for one survey: 4.4 to 12

Ratio of *Acridoidea*/*Tettigonoidea*: 27 to 17

The species of association are characteristic of the mesophilous meadows. The hygrophilous species, too, are rather distributed in the plain. Thus the *Roeseliana roeselii* is the common grasshopper species of the southern river sectors and can be observed even in the rather arid biotopes.

The total dominance of the xerophilous species is insignificant; they are more accessory in nature. That is easy to understand, the *Omocestus ventralis* being a character species of macchia associations at the seashores comparable to the half-desert conditions (Pravdin, 1964).

3. Dam-side. In spite of the identical plant association, it is advisable to elaborate separately the faunas found on both sides of the dam. According to Nagy's experience (1949), the *Saltatoria* faunas of the two areas can be differentiated in case of the same plant association with different vegetation heights. The *Schlerochloo-Polygonetum avicularis* weed-association of small extent on the dam top has no peculiar orthopterous fauna, it is therefore not practical to be investigated separately.

a) Side from the inundation area. Shading being rather strong, the dominance of hygrophilous species is increasing. From the mountain species we have observed the *Pholidoptera aptera aptera* that has probably moved forward to the Plain by the way of the valley of river Bodrog. One of the mountain species is the *Bicolorana bicolor*, too, living on dry mountain slopes and mentioned by Nagy (1953) from the area of Bátorliget. We also don't know about the plain occurrence of *Pseudopodisma fieberi* that frequently occur, according to Knechtel and Biznouseanu (1959), in the wood clearings of the Beech-zone. Owing to the very incomplete orthopterologic knowledge of the Tisza valley, the exact distribution of these species in Hungary isn't, of course, cleared, as yet.

It is worthy of our attention if even a single specimen of *Pezotettix giornae* in state of larva could be observed, because it is a proof of the spreading of species. It isn't contained in Gausz's material (1966) from Taktaköz, and even in the Southern parts of the Plain it has occurred dominantly only in the latter years (Gausz, 1967). In the secondary spreading of the species the Tisza valley has probably had an important role. The direction of its primary invasion is not cleared.

Ecological type	Type of area	Species	Number	Dom.p.c.
Hyg.	Central-Eu.	<i>Leptophyes albobittata</i>	1	1.1
Hyg.	Palearc.	<i>Conocephalus fuscus</i>	1	1.1
Mes.	Eu.-Sib.	<i>Phaneroptera falcata</i>	2	2.2
Mes.	Palearc.	<i>Tettigonia viridissima</i>	1	1.1
Hyg.	Central-Eu.	<i>Pholidoptera aptera aptera</i>	1	1.1
Hyg.	Eu.	<i>Pholidoptera griseoaptera</i>	1	1.1
Xer.	Eu.-Sib.	<i>Bicolorana bicolor</i>	4	4.4
Hyg.	Eu.-Sib.	<i>Roeseliana roeselii</i>	29	31.9
Mes.	Eu.-Sib.	<i>Decticus verrucivorus</i>	1	1.1
Xer.	Med.	<i>Pezotettix giornae</i>	1	1.1
Hyg.	Central-Eu.	<i>Pseudopodisma fieberi</i>	2	2.2
Mes.	Eastern-Eu.	<i>Stenobothrus crassipes</i>	6	6.6
Mes.	Eu.-Sib.	<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>	4	4.4
Xer.	Palearc.	<i>Glyptobothrus biguttulus</i>	1	1.1
Hyg.	Palearc.	<i>Chortippus albomarginatus</i>	1	1.1

Ecological type	Type of area	Species	Number	Dom.p.c.
Hyg.	Eu.-Sib.	<i>Chortippus dorsatus</i>	2	2.2
Mes.	Eu.-Sib.	<i>Chortippus longicornis</i>	33	36.2

Ratio of imago/larva for one survey: 8.9 to 68

Ratio of *Acridoidea/tettigonoidea*: 50 to 41

Some of the hygrophilious grasshopper species of the wood fringe cenoses are of accessory character (*Conocephalus fuscus*, *Leptophyes albobittata*). The number of definitely local character species is low. It is a transitory *Saltatoria* association type rather characteristic of the hygrophilious-mesophilious grasslands. The influence of the July aspect on the *Orthopteroidea* fauna has been noticeable in the later surveyings, as well. From the species that can less be determined in larval state in the autumn aspect probably the percentage of xerophilious ones is increasing. Therefore, all the surveying data can be used only after taking those into consideration.

b) Protected side from the inundation area. As a consequence of a lower vegetation and a stronger insolation, in spite of the same plant association, there can be observed definite differences. A great part of the colouring mountain species disappear and the *Glyptobothrus brunneus* and *Glyptobothrus biguttulus*, so frequent under extreme conditions, do indicate the change of the fauna picture.

Ecological type	Type of area	Species	Number	Dom.p.c.
Hyg.	Central-Eu.	<i>Leptophyes albobittata</i>	22	17.68
Hyg.	Palearc.	<i>Conocephalus fuscus</i>	4	3.18
Mes.	Palearc.	<i>Tettigonia viridissima</i>	2	1.58
Hyg.	Eu.-Sib.	<i>Roeseliana roeselii</i>	10	7.98
Hyg.	Central-Eu.	<i>Pseudopodisma fieberi</i>	2	1.58
Mes.	Eastern-Eu.	<i>Stenobothrus crassipes</i>	31	23.99
Mes.	Eu.-Sib.	<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>	8	6.32
Xer.	Palearc.	<i>Glyptobothrus brunneus</i>	2	1.58
Xer.	Palearc.	<i>Glyptobothrus biguttulus</i>	10	7.98
Hyg.	Eu.-Sib.	<i>Chortippus dorsatus</i>	10	7.98
Mes.	Eu.-Sib.	<i>Chortippus longicornis</i>	25	20.25

Ratio of *Acridoidea/Tettigonoidea*: 86 to 40

Ratio of *Acridoidea/ettigonoidea*: 86 to 40

Compared with the other side of dam, the species number of the *Saltatoria* fauna is decreasing, the number of specimens, however, increasing. A general increase of the dominance of transitory species may be observed (*Stenobothrus crassipes*, *Omocestus haemorrhoidalis*), anyway, an adequate quantity of sunshine is absolutely necessary even to certain parts of the development of individuals of the hygrophilous species. Therefore, the number of imagos is higher, generally too.

The high dominance of the *Leptophyes albobittata* is one of the recent results of the *Saltatoria* cenology in the Plain. In the associations published in literature the *Glyptobothrus biguttulus*, as well, can be observed in a lower number of specimens, while here it is a local character species.

4. Protected grassland in the inundation area. Among all the associations the population is conspicuous with its qualitative and quantitative many-sidedness. A representative of the Mediterranean species is the *Phaneroptera quadripunctata* the penetration of which is similar to that of *Pezotettix giornae*, its expansion, however, is not by a long way so large in numbers. The elements of the Ponto-Mediterranean fauna in the Southern Plain are the common *Platycleis affinis* and the *Stenobothrus nigromaculatus*. The *Euchortippus declivus*, as well, is common but in the environs of the Lower Tisza, there it can be classified only among the accessory elements of the association. The specimen number of the *Tetrix subulata* can only be explained by the mistakes of collection.

Ecological type	Type of area	Species	Number	Dom.p.c.
Mes.	Eu.-Sib.	<i>Phaneroptera falcata</i>	2	0.63
Mes.	Med.	<i>Phaneroptera quadripunctata</i>	1	0.32
Hyg.	Central-Eu.	<i>Leptophyes albobittata</i>	13	4.12
Hyg.	Palearc.	<i>Conocephalus fuscus</i>	15	4.75
Mes.	Palearc.	<i>Tettigonia viridissima</i>	5	1.58
Xer.	Pont.-Med.	<i>Platycleis affinis</i>	2	0.63
Xer.	Eu.-Sib.	<i>Bicolorana bicolor</i>	5	2.63
Hyg.	Eu.-Sib.	<i>Roeseliana roeselii</i>	36	11.37
Mes.	Eu.-Sib.	<i>Decticus verrucivorus</i>	2	0.63
Hyg.	Palearc.	<i>Tetrix subulata</i>	2	0.63
Xer.	Med.	<i>Pezotettix giornae</i>	2	0.63
Hyg.	Central-Eu.	<i>Pseudopodisma fieberi</i>	7	2.20
Mes.	Eastern-Eu.	<i>Stenobothrus crassipes</i>	68	21.56
Xer.	Pont.-Med.	<i>Stenobothrus nigromaculatus</i>	2	0.63
Xer.	Palearc.	<i>Omocestus ventralis</i>	1	0.32
Mes.	Eu.-Sib.	<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>	18	5.71
Xer.	Palearc.	<i>Glyptobothrus biguttulus</i>	6	1.90
Hyg.	Palearc.	<i>Chortippus albomarginatus</i>	4	1.27
Hyg.	Eu.-Sib.	<i>Chortippus dorsatus</i>	7	2.22
Mes.	Eu.-Sib.	<i>Chortippus longicornis</i>	111	35.18
Mes.	Central-Eu.	<i>Euchortippus declivus</i>	6	1.90

Ratio of imago/larva for one survey: 30.5 to 227

Ratio of *Acridoidea*/*Tettigonoidea*: 234 to 81

The *Saltatoria* association can be characterized first of all by the species of the mesophilious meadows of the Plain. It differs from the former population of the dam side rather in quantitative respect. The ecological conditions are not homogeneous inside the biotope, either. The higher percentage of the Mediterranean and Ponto- Mediterranean elements may be a function of the better thermostatic capacity of soil: unfortunately, however, that cannot be demonstrated for lack of a soil analysis. The biotope is open in the direction of the adjacent culture areas, shrubberies, and meadows of humid subsoil. Therefore, a part of its species is deriving from those. On the basis of the high number of imagos and larvae the area investigated is optimal from the point of view of the *Saltatoria* fauna.

5. Protected humid meadow in the inundation area. In spite of the low specimen number of the *Mecostethus grossus* and *Parapleurus alliaceus*, they are considered as local character species of the biotope in respect of their significance. Nagy (1943) on the basis of his surveyings in the Nyírség, mentioned both of them as important species of hygrophilious meadows. Their dominance, however, does not achieve the level mentioned there. The appearance of *Tettigonia caudata* is remarkable, as well.

Ecological type	Type of area	Species	Number	Dom.p.c.
Mes.	Palearc.	<i>Tettigonia viridissima</i>	4	14.70
Mes.	Central-Eu.	<i>Tettigonia caudata</i>	2	8.70
Hyg.	Eu.-Sib.	<i>Mecostethus grossus</i>	3	13.05
Hyg.	Eu.-Sib.	<i>Parapleurus alliaceus</i>	3	13.05
Mes.	Eu.-Sib.	<i>Chortippus longicornis</i>	11	47.80

Value of imago/larva for one hour: 23 to 54

Ratio of *Acridoidea*/*Tettigonoidea*: 17 to 6

The predominance of mesophilious species, on the other hand, denotes probably that the association is no longer covered by water at the end of August and that then it is changed in character. And its stability is doubtful by reason of the low number of larvae and the small density of specimens.

6. „Böckerek” wood. It is to be mentioned only for the sake of completeness. For the *Orthopteroidea* fauna, the very strong shade of underwood and a complete lack of clearings don't assure adequate essential conditions. The whole fauna is represented by a single species.

Ecological type	Type of area	Species	Number	Dom.p.c.
Hyg.	Eastern-Eu.	<i>Poecilimon schmidtii</i>	1	100.00

There must live in the wood, of course, also other species that do prefer shadow, first of all arboricolous ones, however they have not appeared during the collecting time. The *Poecilimon schmidtii* can rather



be classified among the species of mountain character. The *Poecilimon fussi*, a species similar to that in many respects, is mentioned by Gausz (1966) in his material of Taktaköz.

### General evaluation of the orthopterological results

For evaluating the collected material of the entire area, it is worth while making a comparison with the surveying of the *Orthopteroidea* fauna in the district of the Southern Tisza on the basis of similar principles (Gausz, 1967). With help of the analysis, performed according to the fauna spectrum and with ecological demand, clear and vivid differences may be noticed. A detailed explanation of the differences would not be reasonable in this monograph and anyway, it needs some complementary examinations, too.

#### Ecological demand of species

Tiszaszalka		Szeged (Vesszős)	
Xerophilous	6.12 p.c.	Xerophilous	38.04 p.c.
Mesophilous	58.91 p.c.	Mesophilous	38.04 p.c.
Hygrophilous	34.57 p.c.	Hygrophilous	43.14 p.c.

#### Biogeographic spectrum of species

Tiszaszalka		Szeged (Vesszős)	
Eu.-Sib.	59.40 p.c.	Eu.-Sib.	29.24 p.c.
Palaearct.	10.61 p.c.	Palaearct.	31.30 p.c.
Central Eu.	9.78 p.c.	Central Eu.	9.52 p.c.
Eastern Eu.	17.60 p.c.	Southern Eu.	0.34 p.c.
European	1.30 p.c.	Mediterranean	28.55 p.c.
Ponto-Med.	0.65 p.c.	Ponto-Med.	1.02 p.c.
Mediterranean	0.65 p.c.		

#### Ratio of *Acridoidea*/*Tettigonoidea*

Tiszaszalka: 407 to 197

Szeged (Vesszős): 824 to 54

A comparison is possible, of course, but in the relation of inundation areas. The sodic lowland plains („puszta”) and sand-grasses are in orthopterological respect thoroughly different. The *Saltatoria* associations of the environs of Tiszaszalka at the Upper Tisza are characteristic of the hygrophilous-mesophilous meadows. The number of xerophilous species and mainly their dominance are unimportant. The mountain species are deriving probably from the Zemplén mountains, a connection with the Carpathians being less probable. The general combination of *Saltatoria* associations, like that of the homogeneous plant associations, is the same, taken all round. This does not concern the associations of woods and those strongly influenced by inundations. A considerable

part of the associations in inundation areas are seasonal and the populations grown again and again every year.

The density of specimens is influenced harmfully by the higher percentage of carnivorous species. As influenced by a favourable microclimate, in certain biotopes the production may be much higher than the average one (Protected meadow in the inundation area).

The Europeo-Siberian species are predominant, the Mediterranean, Ponto-Mediterranean elements being very few. The *Pezotettix giornae* and *Phaneroptera quadripunctata* do nevertheless penetrate by the way of the dams along the rivers and the river valleys. The complete lack of *Calliptamus italicus*, highly euryoekous in nature, is very obvious. The geophilous species can be found, at any rate, but in minimal quantity. Taking into consideration Gangwer's (1961) classification of alimentary types, the proportion of graminivorous/forbivorous species is growing, as well. Even making allowance for all the conditions, it is not right to call the association on the basis of the *Saltatoria* fauna because we could not take account of the change of the autumn aspect.

### Formicoidea fauna

In the biotopes in the environs of Tiszaszalka we have established nesting of twenty-five ant species. In the period of investigation (July 3—13 1967), at the cenological surveyings, we counted 266 nests. From the species that could not be determined on the site, we collected 712 specimens altogether, for being determined.

1. Wood associations in the inundation area. As a consequence of the mixed phytocenotical character of the „Bagiszeg” wood lying in the inundation area, the ant population isn't homogeneous, either.

In the soil level of the dominant *Convallario-Quercetum roboris*, the presence of five nesting species could be established, two of them being absolutely constant:

Ecological type	Species	N/1 sq.m	C/1 sq.m	N/25 sq.m	N/25 sq.m	D.p.c.
EH	<i>Myrmica laevinodis</i> Nyl.	0,28	0,40	7,00	10	35,76
EH	<i>Myrmica ruginodis</i> Nyl.	0,05	0,20	1,33	5	10,24
EE	<i>Leptothorax tuborum</i> <i>unifasciata</i> LATR	0,13	0,40	3,33	10	25,76
HI	<i>Lasius niger</i> . L.	0,04	0,16	1,00	4	7,68
EE	<i>Lasius emarginatus</i> Ol.	0,01	0,04	0,33	1	2,56

It is obvious that owing to the small density of nests the constant minimiareal of the population for the species *Myrmica laevinodis*-*Leptothorax tuborum unifasciata* is 25 sq.m. From the concomitant species the *Myrmica ruginodis* nested first of all in the less shaded parts

of biotope, having a rather dry soil while the *Lasius emarginatus* nested on hills of dryer soil with less top soil (humus). The dispersion of all the three concomitant species is bad. The small density of the ant nests can be explained partly with the influence of inundations, partly with the poor grass level. This *Formicoidea* population is showing a good qualitative conformity with the associations *Lasius emarginatus* — *Leptothorax tuberum unifasciata* — *Myrmica ruginodis* described by Balogh and Loksa (1948) from the oak forests of the Hungarian Central Mountains.

In the fragments of the *Salicetum albae-fragilis*, appearing at Bagiszeg as a *Populus*, there could not be carried out any exact quantitative analysis because of the small extent and strong dispersion of these census parts. The qualitative composition of the ant population is corresponding to the myrmecological character of the woods of *Populus* substance in the inundation areas of other habitats along the Tisza (cf. Gallé, 1966 b):

litter level:

*Myrmica ruginodis* Nyl.  
*Myrmica rugulosoides* För.  
*Lasius emarginatus* Ol.

log level:

*Lasius niger* L.  
*Myrmica caruginodis* Nyl.

level of tree-trunks and leafy crowns:

*Dolichoderus quadripunctatus* L.  
*Lasius fuliginosus* Latr.  
*Lasius brunneus* Latr.  
*Lasius emarginatus* Ol.

The ant population discovered in the protected *Quercetum* in the inundation area of the „Bockerek” wood:

Ecological type	Species	N/1 sq.m	C/1 sq.m	N/25 sq.m	C/25 sq.m	D.p.c.
HI	<i>Myrmica scabrinodis</i> Nyl.	0,24	0,40	6,00	10	17,80
EE	<i>Leptothorax</i> <i>nylanderi</i> För.	0,99	0,40	24,86	10	76,50
HI	<i>Lasius niger</i> L.	0,02	0,28	0,60	7	1,80
I	<i>Lasius flavus</i> F.	0,04	0,08	1,17	2	3,60
EH	<i>Formica rufa</i> L.	0,003	0,04	0,09	1	0,30

The character of the protected inundation area and, connected with that, the lower amount of soil air moisture is shown by the fact that in the ensemble of a combination similar to that of the oak forest at Bagiszeg, inside the *Myrmica* and *Leptothorax* population, the species of Bagiszeg have been changed with more thermophilous xerophytic species; therefore, the ecological character of the species of high dominance is containing the hypereuryoecical intermediary — euryoecical eremophilous provinces, the euryoecical hylophilous total dominance being small, 0,3 percent, contradiction to the 64 p.c. euryoecical hylo-

philous total dominance of the „Bagiszeg” wood. Similarly, the character of the protected inundation area and, in connection with that, the lack of an inundation is shown by the greater average number of nests in the unit of territory (N/1 sq.m) and in one square of surveying (N/25 sq.m).

2. Grasslands on the dam-sides. The ant faunas of the dam-sides of eastern and western expositions correspond well to each other in respect of the elementary ways of life. In the plant association *Alopecuretum prantensis ranunculetosum acris Rumex Acetosa* facies on the dam-side, exposed to the West and the inundation area, there occurred the more hygrophytic type of the *Lasius* — *Plagiolepis* — *Formica* association that is generally characteristic of the dam-sides of the river Tisza:

Ecological type	Species	N/1 sq.m	C/1 sq.m	D.p.c.
HI	<i>Myrmica rugulosoides</i> F o r.	0,2	2	5,88
HI	<i>Solenopsis fugax</i> L a t r.	1,6	6	47,04
HI	<i>Tetramorium caespitum</i> L.	0,4	4	11,76
EE	<i>Tapinoma erraticum</i> L a t r.	0,2	2	5,88
SE	<i>Camponotus caryae fallax</i> L a t r.	0,1	1	1,47
EE	<i>Camponotus aethiops</i> L a t r.	0,1	1	1,47
HI	<i>Lasius niger</i> L.	0,4	4	11,76
EE	<i>Lasius mixtus</i> N y l.	0,2	2	5,88
EH	<i>Formica fusca</i> L.	0,2	2	5,88
EE	<i>Polyergus rufescens</i> L a t r.	0,1	1	2,94

The constant minimiareal of this group of *Formicidae* population, taking into consideration the species *Solenopsis fugax* — *Tetramorium caespitum* — *Lasius niger*, is 2,5, square metre. The generally constant-dominant, thermopyilous *Plagiolepis* species of southern distribution, taking a dominant part is the ant fauna of dams in the central and lower sectors of the Tisza, are completely lacking on the dam-sides at Tiszaszalka. Their functioning is taken over by the *Tapinoma erraticum* of a similar way of life. The strong climatological dependence of these reaches of the Upper Tisza on the Northern Central Mountains is shown by the lack of *Plagiolepis* species, as well.

In the *Lasius* — *Formica* — *Solenopsis* combination of the dam-side of eastern exposition the *Myrmica rugulosoides* and the *Lasius* (*Chthonolasius*) *flavus* are dominant. The dominant character of both species can be explained by the milieu being humid as a consequence of the exuberant vegetation; both species being thermophilous and, in the same time, claiming some humidity, too. It may be explained by the warmer microclimatae as well, that the *Formica* population is represented here by the eremophilous *Formica rufibarbis*.

Ecological type	Species	N/1 sq.m	C/1 sq.m	D.p.c.
HI	<i>Myrmica rugulosoides</i> For.	3,0	6	27,75
HI	<i>Solenopsis fugax</i> Latr.	1,2	4	11,10
HI	<i>Tetramorium caespitum</i> L.	0,4	2	3,70
EE	<i>Tapinoma erraticum</i> Latr.	0,4	2	3,70
HI	<i>Lasius niger</i> L.	0,6	2	5,55
EI	<i>Lasius flavus</i> F.	5,0	8	46,25
EE	<i>Formica rufibarbis</i> F.	0,2	1	1,85

The minimiareal of this association is: 2.5 square metre.

In the weed association *Schlerochloo-Polygonetum avicularis* extending on the dam-top, and in the *Messor-Tetramorium* combination that is characteristic of this cenosis, the *Messor structor* of southern distribution is lacking because of the northern situation of the habitat, and only the *Tetramorium caespitum* is nesting there.

From the protected grasslands in the inundation area, an ant combination characterized by constant species has been demonstrated only in the grassland *Alopecuretum pratensis festucetosum pseudovinae*:

Ecological type	Species	N/1 sq.m	C/1 sq.m	D.p.c.
HI	<i>Myrmica rugulosoides</i> For.	0,9	6	18,36
EE	<i>Myrmica lobicornis</i> For.	0,2	2	4,08
HI	<i>Solenopsis fugax</i> Latr.	0,2	2	4,08
HI	<i>Tetramorium caespitum</i> L.	0,2	2	4,08
EE	<i>Tapinoma erraticum</i> Latr.	0,1	1	2,04
HI	<i>Lasius niger</i> L.	0,3	2	6,12
EI	<i>Lasius flavus</i> F.	2,0	10	40,10
EE	<i>Formica rufibarbis</i> F.	0,3	2	6,12
EE	<i>Formica fusca glebaria</i> Nyl.	0,5	4	10,20
EE	<i>Formica pratensis</i> Retz.	—	—	2,04
EE	<i>Polyergus rufescens</i> Latr.	0,1	1	2,04

The average nest density of the association is mediocre, its constant minimiareal for the species *Myrmica rugulosoides* — *Tetramorium caespitum* — *Formica fusca glebaria* is: 2,5 square metre.

4. In the weed fringe *Amarantho-Chenopodietum albi* of the inundation area there occurred no constant ant population. The species nesting there are: *Tetramorium caespitum* L., *Formica rufibarbis* F., *Lasius niger* L. From them the *Tetramorium caespitum* and *Formica rufibarbis* are frequent weed-fringe species, the *Lasius niger* of broad ecological amplitude, however, occurs but rarely in other weed fringes.

## Evaluation of the myrmecological results

The *Formicoidea* species combinations investigated in the three cenoses of different physiognomy have been separated well in qualitative and quantitative respects.

The *Formicidae* play a significant role in some cenoses, like the carnivorous, necrophagous, and coprophagous groups. The species having a similar food combination create a population different concerning their way of life, the place of their alimentation and the nesting oecus, and separated even inside the same cenosis. Inside these elementary groups of the way of life there is generally one dominant species in each. It can be explained by that the ant population of a cenosis appears usually with condominant species.

In the woods of the inundation area there can be observed two ant populations of different ways of life: (1) Terricolous, arboricolous species or those nesting in punks that hunt on the surface of soil or of fallen leaves, visiting and sometimes breeding plant-lice. There belong to here also the *Myrmica*, *Lasius* and *Formica* species although the way of life of the last ones partly differs from that of the *Myrmica* and *Lasius* species because they don't breed any plant-lice but they do attack even bigger insects and preserve larger alimentary and hunting grounds in the environment of their nest. The dominant species of this group in the „Bagiszeg” wood is the *Myrmica laevinodis*, in the „Bockerek” the *Myrmica scabrinodis*. (2) Tiny, photophobe, rather necrophagous *Myrmicinae* that nest in the soil on fallen leaves or under the rind, leaving their nest rarely or but in a small district. This group is represented in the „Bagiszeg” by the *Leptothorax tuborum unifasciata*, in the „Bockerek” wood by the *Leptothorax nylanderi*.

The ant populations of the grasslands and hayfields on the dam-sides have more combined species with a way of life rather varied. (1) Inside the species group *Lasius* — *Myrmica* described above, on the dam-side of western exposition, the *Lasius niger* and elsewhere the *Myrmica rugulosoides* are the dominant species. (2) The cenotical role of the *Solenopsis fugax* is similar to that of the *Leptothorax* species thus it is a representative of the syntrophium of the tiny *Myrmicinae* described at the woods. (3) The yellow *Lasius* (*Chthonolasius* subgenus), on the basis of their obligatory endogenous way of life, are separated from the *Lasius* — *Myrmica* group hunting on the surface of soil. The condominance of the *Lasius niger* — *Lasius* (*Chthonolasius*) *flavus*, so frequent in grasslike cenoses, can be explained with the different alimentary levels. On the dams and grasslands at Tiszaszalka the *Chthonolasius* species are represented by the *Lasius flavus* and *Lasius mixtus*. (4) Finally, the *Tapinoma erraticum* is to be mentioned as a species with a way of alimentation differing from that of the former ones. This may probably be classified into the dam-side syntrophium of the *Plagiolepis* species that are, as a rule, dominant at the central and lower sectors of the Tisza.

In the weed cenoses only the *Tetramorium caespitum* is constant, therefore we may not speak in that case about an ant fauna differentiated in respect of its way of life.

As to the ecological evaluation of the ant fauna, it can be established that the species comprise the stenoeceical eremophilous — euryoeceical eremophilous — hypereuryoeceical intermediary — euryoeceical hylophilous ecological scale. Evaluating the types according to species number and dominance percentage, it is practical to compare the data from the Upper Tisza with the results of the Central Tisza and Lower Tisza environs:

1. On the basis of the distribution of species numbers

	Upper	Central Tisza (p.c.)	Lower
stenoeceical eremophilous (SE)	3.84	0.00	4.00
euryoeceical eremophilous (EE)	53.76	50.00	52.00
hypereuryoeceical intermediary (HI)	26.88	35.00	24.00
euryoeceical hylophilous (EH)	15.46	15.00	20.00

2. On the basis of dominance percentage

	Upper	Central Tisza (p.c.)	Lower
stenoeceical eremophilous (SE)	0.29	0.00	0.001
euryoeceical eremophilous (EE)	30.61	48.57	55.64
hypereuryoeceical intermediary (HI)	53.75	50.66	39.12
euryoeceical hylophilous (EH)	15.35	0.67	5.23

As it is obvious, there is not too great difference as to the distribution of the species number of the three habitats. In case of the values reckoned on the basis of the dominance percentage, however, the percentile value of the mountain-hylophilous species at Tiszaszalka (Upper-Tisza) surpasses many times both the values from the Central Tisza and those from the Lower Tisza. On the other hand, the dominance percentage of the eremophilous species decreases at the Upper Tisza; that is so say, the mountain-climatological influence of the habitat at the Upper Tisza is reflected by the ant fauna not with the appearance of the populous mountain-sivicolous species but with higher dominance values of the hylophilous species living in other areas of the Tisza valley, as well.

Evaluating the ant fauna faunistically, both on the basis of species number and on that of the dominance percentage, the dominance of the Euro-Siberian species is characteristic, and, apart from that, also the percentile value of the Palearctic and European species is considerable:

Investigating the distribution of the single ecological and area types according to cenoses, it is obvious that in the woods of inundation areas there occur rather mountain-silvicolous species while of damsides the dominance of eremophilous species of more southern distribution is characteristic. The Tisza valley has, accordingly, a double mediatory effect on the fauna: in the woods first of all the mountain-hylophilous

	on the basis of species number	dominance
	percent	
Palearctic	28.00	25.42
Euro-Siberian	36.00	38.71
Euro-Turanian	12.00	8.18
European	12.00	26.70
Euro-Mediterranean	4.00	0.48
Ponto-Mediterranean	8.00	0.48

species (e.g., *Myrmica laevinodis*, *Myrmica ruginodis*) are spreading on the Plain while along the dams the eremophilous species of more southern distribution (e.g., *Camponotus caryae fallax*, *Camponotus aethiops*) are advancing westwards.

### Summary

In the course of our collection along the Upper Tisza we have demonstrated 29 *Orthopteroidea* and 24 *Formicoidea* species from the environs of Tiszaszalka—Gergelyugornya. In the several cenoses four relatively independent *Saltatoria* combinations have been established on the basis of the dominant species (woods in the inundation area: *Pholidoptera griseoaptera* — *Leptophyes albovittata*, in the weed association of the inundation area: *Roeseliana roeselii* — *Chortippus longicornis*, on the dams: *Chortippus longicornis* — *Stenobothrus crassipes* — *Roeseliana roeselii*, in the protected humid meadow of the inundation area: *Chortippus longicornis* — *Mecostethus grossus* — *Parapleurus alliaceus*. In the ant fauna five combinations have been separated that can be classified into three more general types: the *Myrmica* — *Leptothorax* — *Lasius* association type of the oak woods in the inundation area, the *Myrmica rugulosoides* — *Solenopsis* — *Lasius* associations of the dam-sides and grasslands, and the weed cenoses with the constant species *Tetramorium caespitum*.

The ecological spectrum both of the *Orthopteroidea* and the *Formicoidea* faunas is displaced in the direction of the hygrophilous species as compared with the southern habitats. The climatological influence of the Northern Central Mountains on the *Orthopteroidea* fauna is demonstrated by the presence of the mountain species that are unknown in the more southern habitats of the Tisza (*Poecilimon schmidtii*, *Pholidoptera aptera aptera*, *Bicolorana bicolor*, *Pseudopodisma fieberi*) while the *Formicoidea* fauna is reflecting the mountain influence with the larger total dominance of the hylophilous species.

Faunistically the predominance of the Euro-Siberian, East-European and Palearctic species is characteristic. The river valley has a double fauna-mediatory influence: promoting partly the spread of mountain species to the Plain, partly that of the Mediterranean and Ponto-Mediterranean species (*Phaneroptera quadripunctata*, *Platycleis affinis*,



*Pezotettix giornae*, *Stenobothrus nigromaculatus*, resp. *Camponotus caryae fallax*, *Camponotus aethiops*, etc.) in northern direction.

### References

- Bába, K., Kolosváry, G., Sterbetz, I., Vásárhelyi, I., Zilahi-Sebes, G. (1962): *Das Leben der Tisza XVII.* — *Acta Biol. Szeged* 8, 203—215.
- Bacsó, N. (1959): *Magyarország éghajlata* (Climate of Hungary) — Budapest.
- Balogh, J., Loksa, I. (1948): Artropod cenosis of the litter stratum of an oak forest. — *Arch. Biol. Hung.* 2, 18, 264—279.
- Balogh, J. (1953): *Grundzüge der Zooökologie.* — Budapest.
- Gallé, L. jr. (1966a): Über die myrmecologischen Verhältnisse bei Taktaköz. In: Beretz, P. et al.: *Kollektive Arbeit.* — *Tiscia II*, 67—83.
- Gallé, L. jr. (1966b): Ecological and zoocenological investigation of the *Formicoidea* fauna of the flood area of the Tisza River. — *Tiscia II*, 113—118.
- Gallé, L. jr. (1967): Ecological and zoocenological conditions of the *Formicoidea* fauna at Tiszakürt. — *Tiscia III*, 67—73.
- Gangwere, S. K. (1961): Monograph on food selection in *Orthoptera*. — *Trans. Amer. Ent. Soc.* 87, 67—230.
- Gausz, J. (1966): Untersuchungen über die Orthopteren-Fauna von Taktaköz. In: Beretz, P. et al.: *Kollektive Arbeit.* — *Tiscia II*, 67—83.
- Gausz, J. (1967): Az Alföld *Orthoptera* faunájának összehasonlító vizsgálata (Comparative investigation of the *Orthoptera* fauna of the Plain). — (Unpublished).
- Harz, K. (1957): *Die Geradflügler Mittel-Europas.* — Jena.
- Knechtel, W., Biznaseanu, A. P. (1959): *Orthoptera.* — *Fauna RPR.* 4, 2. Bukarest.
- Móczár, L. (1953): Bátorliget hártýásszárnyú faunája (*Hymenoptera* fauna of Bátorliget), in Székessy, V.: *Bátorliget élővilága* (Natural history of Bátorliget). — Budapest, 187—193.
- Nagy, B. (1943): Adatok a Tiszántúl *Orthoptera* faunájának ismeretéhez. (Data to knowledge of the *Orthoptera* fauna of the region lying beyond the Tisza). — *Fol. Ent. Hung.* 8, 33—44.
- Nagy, B. (1949): Quantitative and qualitative investigation of the *Saltatoria* on the Tihany Peninsula. — *Ann. Inst. Biol. Pervest. Hung.* 1, 96—121.
- Nagy, B. (1953): Bátorliget egyenesszárnyú faunája (*Orthoptera-Saltatoria* fauna of Bátorliget), in: Székessy, V.: *Bátorliget élővilága* (Natural history of Bátorliget). — Budapest, 187—193.
- Pécsi, I., Sárfalvi, J. (1960): *Magyarország földrajza* (Geography of Hungary); — Budapest.
- Pravdin, F. N. (1964): Regularities of the vertical distribution of the orthopteroid insects in the Adriatic part of the Balkan Peninsula. — *Ent. Oboz.* 43, 258—266 (Russian).
- Somfai, Edit (1959): *Formicoidea.* — *Fauna Hungariae* 13, 4, 1—79.
- Soó, R. (1964): *A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I.* (Taxonomic and phytogeographic handbook of the Hungarian flora and vegetation. Vol I. Budapest.
- Stitz, H. (1939): Hautflüger oder *Hymenoptera* I. Ameisen oder *Formicidae*. In: Dahl, F.: *Die Tierwelt Deutschlands*, 37, 1—428.

Table I

Ecol. type	Type of area	Species	1	2	3	4	5	6	7
Mes.	Eu.-Sib.	<i>Phaneroptera falcata</i> Poda.			+		+		
Mes.	Med.	<i>Phaneroptera quadripunctata</i> Br.					+		
Hyg.	Central-Eu.	<i>Leptophyes albovittata</i> Koll.	+		+	+	+		
Hyg.	Eastern-Eu.	<i>Poecilimon schmidtii</i> Fieb.		+					
Hyg.	Palearc.	<i>Conocephalus fuscus</i> Fabr.			+	+	+		
Mes.	Palearc.	<i>Tettigonia viridissima</i> L.			+	+	+		+
Hyg.	Central-Eu.	<i>Tettigonia caudata</i> Charp.							+
Hyg.	Central-Eu.	<i>Pholidoptera a. aptera</i> Fabr.			+				
Hyg.	Eu.	<i>Pholidoptera griseoptera</i> Deg.	+		+				
Xer.	Ponto-Med.	<i>Platycleis affinis</i> Fieb.					+		
Xer.	Eu.-Sib.	<i>Bicolorana bicolor</i> Phil.			+		+		
Hyg.	Eu.-Sib.	<i>Roeseliana roeselii</i> Hgb.	+		+	+	+	+	
Mes.	Eu.-Sib.	<i>Decticus verrucivorus</i> L.			+		+	+	
Hyg.	Palearc.	<i>Tetrix subulata</i> L.					+		
Hyg.	Palearc.	<i>Tetrix tenuicornis</i> Sahlb.						+	
Xer.	Med.	<i>Pezotettix giornae</i> Rossi			+		+		
Hyg.	Central-Eu.	<i>Pseudopodisma fieberi</i> Scudd.			+	+	+		
Hyg.	Eu.-Sib.	<i>Mecosthetus grossus</i> L.							+
Hyg.	Eu.-Sib.	<i>Pterapleurus alliaceus</i> Germ.							+
Mes.	Eastern-Eu.	<i>Stenobothrus crassipes</i> Charp.			+	+	+	+	
Xer.	Ponto-Med.	<i>Stenobothrus nigromaculatus</i> H. S.					+		
Xer.	Palearc.	<i>Omocestus ventralis</i> Zett.					+	+	
Mes.	Eu.-Sib.	<i>Omocestus haemorrhoidalis</i> Charp.			+	+	+	+	
Xer.	Palearc.	<i>Glyptobothrus brunneus</i> Thunbg.				+			
Xer.	Palearc.	<i>Glyptobothrus biguttulus</i> L.			+	+	+	+	
Hyg.	Palearc.	<i>Chortippus albomarginatus</i> Beg.			+	+	+		
Hyg.	Palearc.	<i>Chortippus dorsatus</i> Zett.			+	+	+	+	
Mes.	Eu.-Sib.	<i>Chortippus longicornis</i> Latr.	+		+	+	+	+	+
Mes.	Central-Eu.	<i>Euchortippus declivus</i> Bris.					+		

Ecological types: Hyg: Hygrophilous, Mes: Mesophilous, Xer: Xerophilous.

Types of area: Eu.-Sib.: Europo-Siberian, Med.: Mediterranean, Central-Eu.: Central European, Eastern-Eu.: Eastern European, Palearc.: Palearctic, Eu.: European, Ponto-Med.: Ponto-Mediterranean.

Collecting stations: 1: „Bagiszeg”, 2: „Bockerek”, 3: dam-side in the inundation area, 4: Protected dam-side from the inundation area, 5: Protected canal bank in the inundation area, 6: Ruderal ecotone in the inundation area, 7: Protected humid meadow in the inundation area.

Table II

Ecol. type	Type of area	Species	1	2	3	4	5	6
EH	Eu.-Sib.	<i>Myrmica laevinodis</i> Nyl.	+					
EH	Eu.-Sib.	<i>Myrmica ruginodis</i> Nyl.	+					
HI	Eu.-Sib.	<i>Myrmica scabrinodis</i> Nyl.		+				
HI	Eu.	<i>Myrmica rugulosoides</i> For.			+	+	+	
EE	Eu.	<i>Myrmica lobicornis</i> Nyl.					+	
HI	Palearc.	<i>Solenopsis fugax</i> Latr.			+	+	+	
EE	Eu.-Tur.	<i>Leptothorax tuberum unifasciata</i> L a.	+					
EE	Eu.-Tur.	<i>Leptothorax-nylanderi</i> Latr.						
HI	Pal.	<i>Tetramorium caespitum</i> L.			+	+	+	+
EE	Ponto-Med.	<i>Dolichoderus quadripunctatus</i> L.	+					
EE	Eu.-Tur.	<i>Tapinoma erraticum</i> Latr.			+	+	+	
SE	Eu.-Med.	<i>Camponotus caryae fallax</i> Latr.				+		
EE	Ponto-Med.	<i>Camponotus aethiops</i> Latr.				+		
EI	Palearc.	<i>Lasius fuliginosus</i> Latr.	+					
HI	Palearc.	<i>Lasius niger</i> L.	+	+	+	+	+	+
EE	Palearc.	<i>Lasius alienus</i> Foerst.	+					
EE	Eu.-Sib.	<i>Lasius brunneus</i> Latr.	+					
EE	Eu.-Tur.	<i>Lasius emarginatus</i> Ol.	+					
EI	Eu.-Sib.	<i>Lasius flavus</i> F.		+		+	+	
EE	Eu.-Sib.	<i>Lasius mixtus</i> Nyl.			+			
EH	Palearc.	<i>Formica fusca</i> L.			+			
EE	Palearc.	<i>Formica funca glebaria</i> Nyl.					+	
EE	Eu.-Sib.	<i>Formica rufibarbis</i> F.				+		+
EH	Palearc.	<i>Formica rufa</i> L.		+				
EE	Eu.-Sib.	<i>Formica pratensis</i> Retz.					+	
EE	Eu.-Sib.	<i>Polyergus rufescens</i> Latr.			+		+	

Collecting stations: 1: „Bagiszeg”, 2: „Bockerek”, 3: dam-side of W-exposition, 4: dam-side of E-exposition, 5: protected growland in the inundation area, 6: weed associations.



TISCIA (SZEGED) 4. 1968.

## BEITRÄGE ZUR VERBREITUNG DER TAGFALTER IM TISZA-TAL

A. UHERKOVICH

Gymnasium zu Sellye  
(Eingegangen am 15. December 1967)

Über die Verbreitung der Tagfalter im Tisza-Tal lagen bis in die letzten Jahre äusserst wenige Daten vor. In diesem Gebiet waren wenige Sammlungen vorgenommen und nur in geringer Zahl Mitteilungen veröffentlicht worden. Szent-Iványi (1942) zählt aus der Umgebung bei Tiszaderzs 14 Tagfalter-Arten auf und Kovács (1955, 1956) fand bei der Durchsicht mehrerer grosser Sammlungen einige für das Tisza-Tal charakteristische Falter aus den Bereichen bei Tiszaluc, Polgár, Tiszacsege, Tiszaderzs, Szentes und Szeged. Agócsy teilt von drei Fundorten entlang der Tisza (Gulács, Tizsakerecseny, Tizsaszalka) wertvolle Daten mit (Agócsy, 1958). Nógrádi (1966) schreibt über 44 Arten aus der Umgebung von Tizsakarád und Györgytarló und gibt auch eine Häufigkeitsaufstellung. Ich selbst habe von einem Teil der Ergebnisse im Jahre 1964—1965 schon Mitteilung gemacht (Uherkovich, 1967); dort wurden eher ökologische und zöologische Beobachtungen, sowie einige interessantere Arten besprochen, ohne näher auf die Verbreitung einzugehen.

### Fundorte im Tisza-Tal

Über das Vorkommen von Tagfaltern liegen also bisher Daten von folgenden Orten vor:

1. Gulács.
2. Tizsakerecseny.
3. Tizsaszalka.
4. Tuzsér. Sammlung zwischen dem 624—626. Fluss-km auf Schutzwällen und am Rande der Inundationswälder. Die Vegetation der Schutzdämme ähnelt der auf den Schutzwällen bei Dombrád und Tizsakarád: reiche Vegetation, an vielen Stellen hat sich *Rumex acetosella* vermehrt, d.h. der Boden ist sauer. Zeitpunkt der Sammlung: 11. August 1967.
5. Dombrád. Der breite Inundationsraum der Tisza ist von *Salicetum albae fragilis*-Wäldern bestanden, die Vegetation der Schutzdämme ist üppig. Sammlungen habe ich zwischen dem 599—612. Fluss-km im Juli 1965 und im August 1966 und 1967 angestellt.
6. Tizsakarád. Die Sammlungen fanden am rechten Flussufer zwischen dem 571—574. Fluss-km statt. Am Inundationsraum untersuchte ich Buschweiden-Bestände (*Salicetum triandrae*), Kulturgebiete und

Weiden-Pappel-Waldungen (*Salicetum albae-fragilis* Issler 1926), mehrere Sammlungen nahm ich ausser auf Schutzdämmen und im Inundationsraum auch in dahintergelegenen Kulturgebieten vor (Juli 1964, August 1966).

7. Gáva. Am linken Ufer der Tisza, zwischen dem 569—572. Fluss-km sammelte ich am Rande und in den Lichtungen des Inundations-Weiden-Pappelwaldes (*Salicetum albae-fragilis*) sowie auf den mit üppiger Vegetation bestandenen Schutzwällen im Juli 1964 und August 1967.

8. Tisza-luc.

9. Polgár.

10. Tiszacsege.

11. Tiszaderzs.

12. Tiszaug. Ich sammelte am Schutzdamm oberhalb der Brücke von Tiszaug, wo reichliche Unkrautanreicherung besteht und die Vegetation an die der Schutzwälle in der Umgebung von Szeged erinnert (August 1967).

13. Szikra, Töserdő. Eine Gruppe der zwischen Alpár und Lakitelek befindlichen verschiedenen Waldassoziationen. An den höherliegenden Gebieten *Convallario-Quercetum populetosum*, an den bewässerten Stellen *Alnetum*- und *Salicetum albae-fragilis* Wälder. Hier und da kleinere Lichtungen. Sammlungen fanden hier im Juni 1964, im April und September 1965, im Mai 1966 und im August 1967 statt.

14. Szentes.

15. Szeged, Tisza-Ufer. Zwischen dem 163. und 183. Fluss-km auf Schutzdämmen und in Inundationswäldern. Die Vegetation der Schutzwälder ist eine höchst abwechslungsreiche, stellenweise ist Verunkrautung zu beobachten. Der Inundationswald (*Salicetum albae*) hat ärmliche Bodenvegetation. Sammlungen fanden 1964 und 1965 während des ganzen Jahres, 1966 von März bis August und 1967 im August zu vielen Malen statt.

16. Szeged. Im Innern der Stadt und in ihrer unmittelbaren Umgebung habe ich Sammlungen zu den gleichen Zeitpunkten angestellt wie entlang des Tisza-Abschnittes bei Szeged. Die Ergebnisse von Sammlungen in Kiskundorozsma und in der weiteren Umgebung sind hier nicht mit aufgenommen.

### Verbreitung und Häufigkeit einiger Schmetterlingsarten

Von den vorstehend angeführten Sammelstellen kamen insgesamt 76 Arten zum Vorschein. Über die subspezifische Aufteilung der ungarischen Falter sind bisher nur Teil-Mitteilungen erschienen, so hat über die Lycaeniden Szabó (1958) berichtet. Die Unterarten von Forster und Wohlfahrt (1955) sind vielfach nicht mit den heimischen Formen zu identifizieren. So werde ich in meiner Aufstellung nur 1—2 seit längerem benutzte und allgemein bekannte Subspecies-Namen anführen, bei den übrigen wird die Stammform angegeben. Bei der Familienreihenfolge halte ich mich an die Einteilung der Fauna Hungariae (Gözmány, 1965).

An solchen Stellen, wo ich zu wiederholten Malen sammelte (Dombrád, Tiszakarád, Gáva, Szikraer Tőserdő, Tiszaufér bei Szeged, Szeged), war die Häufigkeit der Arten feststellbar. Zur Bezeichnung der Häufigkeitswerte bediene ich mich der folgenden Zeichen:

- + = selten, 1—2 Exemplare.  
 ++ = allgemein, aber in geringer Zahl; oder periodisch, dann aber in grösserer Zahl vorkommend.  
 +++ = während der Flugzeit ständig und in grosser Zahl vorhanden.

#### *Hesperiidae.*

1. *Erynnis tages* L.: Tiszaszalka, Dombrád = ++, Tiszakarád = ++, Gáva = ++, Szikraer Tőserdő = ++, Szeged, Tiszaufér = ++++, Szeged = +++.
2. *Carcharodus floccifera* Zell.: Tiszakarád = 1 Exemplar.
3. *Carcharodus alceae* Esp.: Tiszaszalka, Dombrád = +, Tiszakarád = ++++, Gáva = ++, Tőserdő = ++, Szeged, Tiszaufér = ++, Szeged = +++.
4. *Pyrgus malvae* L.: Tiszaszalka, Dombrád = ++, Tiszakarád = ++, Gáva = ++, Szikraer Tőserdő = ++, Szeged, Tiszaufér = ++, Szeged = ++.
5. *Pyrgus armoricanus* Obth.: Tőserdő = 1 Exemplar.
6. *Heteropterus morpheus* Pall.: Tiszaszalka.
7. *Thymelicus lineola* O.: Dombrád = ++, Tiszakarád = +.
8. *Hesperia comma* L.: Tuzsér, Dombrád = +, Tiszakarád = +, Gáva = ++.
9. *Ochlodes venatum faunus* Turati: Tiszaszalka, Dombrád = ++++, Tiszakarád = ++++, Gáva = ++++, Tiszaug, Szikraer Tőserdő = ++++, Szeged, Tiszaufér = ++++, Szeged = +++.

#### *Pieridae.*

10. *Leptidea sinapis* L.: Tiszaszalka, Tiszakarád = ++, Gáva = ++++, Szikraer Tőserdő = ++, Szeged Tiszaufér = ++, Szeged = +.
11. *Gonepteryx rhamni* L.: Tiszaszalka, Dombrád = ++, Tiszakarád = +, Gáva = ++, Szikraer Tőserdő = ++, Szeged Tiszaufér = +, Szeged = +.
12. *Colias croceus* Fourc.: Dombrád = ++, Tiszakarád = ++, Gáva = +, Tiszaug, Tiszaderzs, Tiszaug, Szikraer Tőserdő = ++++, Szentes, Szeged Tiszaufér = ++, Szeged = +++.
13. *Colias australis* Vrt.: Dombrád = +.
14. *Colias hyale* L.: Tiszaszalka, Tuzsér, Dombrád = ++, Tiszakarád = ++, Gáva = ++, Tiszaug, Tiszaderzs, Tiszaug, Szikraer Tőserdő = ++, Szeged Tiszaufér = ++++, Szeged = ++.
15. *Antiocharis cardamines* L.: Tiszaszalka, Szeged Tiszaufér = +, Szeged = ++.
16. *Pontia daplidice* L.: Tiszaszalka, Tuzsér, Dombrád = ++++, Tiszakarád = ++++, Gáva = ++, Tiszaug, Szikraer Tőserdő = ++, Szentes, Szeged Tiszaufér = ++, Szeged = ++.
17. *Pieris brassicae* L.: Tiszaszalka, Tuzsér, Dombrád = ++, Tiszakarád = +, Gáva = +, Tiszaderzs, Tiszaug, Szikraer Tőserdő = +, Szeged Tiszaufér = ++, Szeged = ++.

18. *Pieris rapae* L.: Tiszaszalka, Tuzsér, Dombrád = +++, Tiszakarád = +++, Gáva = +++, Tiszaluc, Tiszaderzs, Tiszaug, Szikraer Tőserdő = +++, Szentes, Szeged Tiszaufér = +++, Szeged = +++++.

19. *Pieris napi* L.: Tiszaszalka, Tuzsér, Dombrád = +++, Tiszakarád = +++, Gáva = +++, Polgár, Tiszacsege, Tiszaderzs, Tiszaug, Szikraer Tőserdő = +++, Szeged-Tiszaufér = +++, Szeged = ++.

20. *Aporia crategi* L.: Tiszaszalka, Szeged-Tiszaufér = ++, Szeged = ++.

#### *Papilionidae.*

21. *Zerynthia hysipyle* Schulz.: Tiszaszalka.

22. *Iphiclides podalirius* L.: Tiszaszalka, Dombrád = +, Tiszakarád = ++, Tiszaderzs, Tőserdő +, Szeged-Tiszaufér = ++, Szeged = +++++.

23. *Papilio machaon* L.: Tiszaszalka, Tuzsér, Dombrád = ++, Tiszakarád = ++, Gáva = +, Tiszaderzs, Szikraer Tőserdő = ++, Szeged-Tiszaufér = ++, Szeged = +.

#### *Lycaenidae.*

24. *Thecla quercus* L.: Tiszakerecseny, Tuzsér, Szeged.

25. *Thecla betulae* L.: Tuzsér, Tiszakarád = +, Tőserdő = +.

26. *Strymon w-album* Knösch.: Dombrád = +, Szeged = +.

27. *Strymon spini* Schiff.: Tiszakarád = +.

28. *Loweia tityrus* Poda.: Tuzsér, Dombrád = +, Tiszakarád = ++, Gáva = ++, Szikraer Tőserdő = ++.

29. *Lycaena phlaeas* L.: Tuzsér, Dombrád = ++, Tiszakarád = ++, Gáva = ++, Szikraer Tőserdő = ++, Szeged-Tiszaufér = +.

30. *Thersamonia dispar hungaricus* Szabó.: Tiszaszalka, Tuzsér, Dombrád = ++, Tiszakarád = ++, Gáva = ++, Tiszaderzs, Tiszaug, Szikraer Tőserdő = ++, Szeged-Tiszaufér = ++, Szeged = +.

31. *Thersamonia thersamon* Esp.: Dombrád = ++, Tiszakarád = ++, Tiszaderzs, Szeged-Tiszaufér = ++, Szeged = ++.

32. *Everes argiades* Pall.: Tiszaszalka, Tuzsér, Dombrád = +++++, Tiszakarád = ++, Gáva = +++++, Tiszaug, Szikraer Tőserdő = +++++, Szeged-Tiszaufér = ++, Szeged = ++.

33. *Everes alcetas* Hffm gg.: Dombrád = +, Szikraer Tőserdő = ++, Szeged-Tiszaufér = +.

34. *Cupido minimus* Fssl.: Szeged = +.

35. *Celastrina argiolus* L.: Tiszaszalka, Tuzsér, Dombrád = ++, Tiszakarád = +++++, Gáva = ++, Szikraer Tőserdő = ++, Szentes, Szeged-Tiszaufér = ++, Szeged = +.

36. *Scolitantides orion* Pall.: Szikraer Tőserdő.

37. *Glauopsyche alexis* Poda.: Szeged-Tiszaufér = ++, Szeged = +.

38. *Lycaeides argyrognomon* Bgstr.: Szeged-Tiszaufér = ++, Szeged = ++.

39. *Plebeius argus aegon* Schiff.: Tuzsér, Dombrád = ++, Tiszakarád = +++++, Gáva = ++, Tiszaderzs, Szeged-Tiszaufér = +++++, Szeged = ++.

40. *Aricia agestis* Schiff.: Dombrád = +, Tiszakarád = +, Szikraer Tőserdő = +, Szeged-Tiszaufér = ++, Szeged = ++.



41. *Cyaniris semiargus* R e t t.: Tiszaszalka.
42. *Polyommatus icarus* R e t t.: Tiszaszalka, Tuzsér, Dombrád = ++++, Tiszakarád = +++, Gáva = +++, Tiszaderzs, Tiszaug, Szikraer Tőserdő = +++, Szeged-Tiszaufér = +++, Szeged = +++++.
43. *Lysandra bellargus* R e t t.: Szentes, Szeged-Tiszaufér = ++, Szeged = ++.
- Riodinidae.*
44. *Hamearis lucina* L.: Tiszaszalka, Tizsakerecseny.
- Nymphalidae.*
45. *Issoria lathonia* L.: Tiszaszalka, Tuzsér, Dombrád = ++, Tiszakarád = ++, Gáva = +, Szikraer Tőserdő = ++, Szentes, Szeged-Tiszaufér = ++, Szeged = ++.
46. *Clossiana selene* S c h i f f.: Tiszaszalka, Tizsakerecseny.
47. *Clossiana dia* L.: Tuzsér, Dombrád = ++, Tizsakarád = ++, Gáva = ++, Tiszaderzs.
48. *Argynnis paphia* L.: Tiszaszalka, Tuzsér, Dombrád = +, Szikraer Tőserdő = ++, Szeged-Tiszaufér = +.
49. *Pandoriana pandora* S c h i f f.: Szentes, Szeged = +.
50. *Mesoacidalia charlotta* H a w.: Dombrád = +.
51. *Melitaea didyma* E s p.: Dombrád = ++, Tizsakarád = ++, Gáva = +.
52. *Melitaea trivia* S c h i f f.: Tiszaszalka, Tizsakarád = +.
53. *Melitaea phoebe* S c h i f f.: Tiszaszalka, Tuzsér, Dombrád = +, Tizsakarád = ++, Gáva = ++, Szikraer Tőserdő = ++, Szeged-Tiszaufér = ++, Szeged = ++.
54. *Mellicta athalia* R o t t.: Tiszaszalka, Tuzsér, Dombrád = ++, Tiszaderzs.
55. *Euphydryas maturna* L.: Tizsakerecseny.
56. *Araschnia levana* L.: Tiszaszalka, Tuzsér, Dombrád = +, Tizsakarád = ++, Szikraer Tőserdő = ++.
57. *Polygonia c-album* L.: Tiszaszalka, Tuzsér, Dombrád = ++, Tizsakarád = +++, Gáva = ++, Szikraer Tőserdő = +++, Szeged = ++, Szeged-Tiszaufér = ++.
58. *Nymphalis polychloros* L.: Tiszaszalka, Dombrád = ++, Szeged-Tiszaufér = ++, Szeged = ++.
59. *Nymphalis io* L.: Tiszaszalka, Gulács, Tuzsér, Dombrád = ++, Tizsakarád = +, Gáva = +, Szikraer Tőserdő = +++, Szeged-Tiszaufér = ++, Szeged = +.
60. *Nymphalis antiopa* L.: Tizsakarád = +, Tizsacsege, Szeged-Tiszaufér = +, Szeged = +.
61. *Aglais urticae* L.: Tiszaszalka, Dombrád = +++, Tizsakarád = +, Szikraer Tőserdő = +, Szeged-Tiszaufér = ++, Szeged = +.
62. *Vanessa atalanta* L.: Tiszaszalka, Tuzsér, Dombrád = ++, Tizsakarád = ++, Gáva = +, Tizsaluc, Szikraer Tőserdő = ++, Szeged-Tiszaufér = ++, Szeged = ++.
63. *Vanessa cardui* L.: Tiszaszalka, Dombrád = ++, Tizsakarád = ++, Gáva = ++, Szikraer Tőserdő = +, Szentes, Szeged-Tiszaufér = ++, Szeged = ++.
64. *Neptis hylas aceris* F.: Tizsakarád = +.

65. *Apatura ilia* Schiff.: Tizzaszalka, Tuzsér, Dombrád = ++, Tiszakarád = ++, Gáva = ++, Tiszacsege, Tiszaderzs.

*Satyridae.*

66. *Coenonympha pamphilus* L.: Tizzaszalka, Tuzsér, Dombrád = +++, Tiszakarád = +++, Gáva = +++, Tiszaug, Szikraer Töserdő = ++, Szeged-Tiszaufér = +++, Szeged = +++.

67. *Coenonympha iphis* Schiff.: Tizzaszalka, Tuzsér, Dombrád = ++, Tiszakarád = ++, Gáva = +++.

68. *Maniola janira* L.: Tizzaszalka, Tuzsér, Dombrád = +++, Tiszakarád = +++, Gáva = +++, Tiszaug, Szikraer Töserdő = +++, Szeged = ++, Szeged-Tiszaufér = ++.

69. *Dira megera* L.: Dombrád = +, Tiszakarád = +, Szikraer Töserdő = ++, Szeged-Tiszaufér = ++, Szeged = +++.

70. *Dira maera* L.: Tizsakerecseny.

71. *Pararge aegeria egerides* Stgr.: Tizzaszalka.

72. *Aphantopus hyperanthus* L.: Gulács.

73. *Minois dryas* Sc.: Tizsakerecseny, Gulács, Szikraer Töserdő = ++.

74. *Arethusana arethus* Esp.: Tizzaszalka, Szikraer Töserdő = +++.

75. *Hipparchia statilinus* Hufn.: Szeged-Tiszaufér = +.

76. *Melanargia galathea* L.: Tizsakerecseny, Dombrád = ++.

### Kurze Analyse der Fundorte

Die Zahl der Fundortdaten beträgt nach der Aufzählung 372, wobei die Schmetterlingsfamilien folgende Verteilung aufweisen: *Hesperiidae* 38, *Pieridae* 85, *Papilionidae* 17, *Lycaenidae* 88, *Riodinidae* 2, *Nymphalidae* 103 und *Satyridae* 39. Der Vertreter der *Libytheidae*-Familie (*Libythea celtis* Fssl.) ist auf dem untersuchten Terrain noch nicht zum Vorschein gekommen. Nach den erhaltenen Daten ist der grösste Teil der Arten (44 Arten = 57,9 %) am unteren und oberen Flusslauf gleichermassen anzutreffen und überall als häufig zu nennen.

An den unteren Flussgegenden — Töserdő und davon abwärts — konnten 52 Arten nachgewiesen werden. Dieses Gebiet hat mehrere charakteristische Arten (*Glaucopsyche alexis* Poda, *Hipparchia statilinus* Hufn., *Lysandra bellargus* Rett. usw., insgesamt 8 Arten), die nördlich von Töserdő noch nicht zum Vorschein kamen. Am oberen Flusslauf waren 68 Arten zu verzeichnen. Es gibt 24 Arten, die in südlicher Richtung noch nicht über Tiszaderzs hinaus gekommen sind, 9 Arten sind überhaupt nur am Tiszaabschnitt oberhalb von Záhony anzutreffen.

Die Differenz in den Artenzahlen ist dem Umstand zuzusprechen, dass die Vegetation des oberen Flusslaufes weit abwechslungsreicher und ausgiebiger ist und die dauernd von Menschen aufgestörten Gebiete weniger zahlreich sind. Hierzu dürfte auch noch beitragen, dass in den oberen Flussgegenden die Berge relativ nahe liegen (20—25 km) und so eine Einwanderung der montanen Arten beträchtlichen Ausmasses möglich ist.

# Literatur

- Agócsy, P. (1958): Néhány adat Szabolcs megye *Lepidoptera* faunájának ismeretéhez. — Fol. Ent. Hung. 11, 9—14.
- Forster, W. und Wohlfahrt, Th. A. (1955): Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Band II; Tagfalter. Stuttgart.
- Gozmány, L. (1965): Lepkék — *Lepidoptera* (in Székessy, F.: Fauna Hungariae, XVI, 1). Budapest.
- Kovács, L. (1953): A magyarországi nagylepkék és elterjedésük. I. — Fol. Ent. Hung. 6, 76—99.
- Kovács, L. (1956): A magyarországi nagylepkék és elterjedésük II. — Fol. Ent. Hung. 9, 89—101.
- Nógrádi, S. — Gy. Csizmazia — Sz. Homonnay — G. Kolosváry (1966): Neuere Daten zur Fauna des Tisza-Tales. — Tiscia (Szeged) 2, 83—88.
- Szabó, R. (1958): Magyarország Lycaenidái. — Fol. Ent. Hung. 9, 235—361.
- Szent-Iványi, J. (1942): Adatok Tiszaderzs lepkefaunájának ismeretéhez. — Fol. Ent. Hung. 7, 105—112.
- Uherkovich, A. (1967): Die Tagfalter des Theiss-Tales. — Tiscia (Szeged) 3, 57—65.



**CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES OPILIONIDES DE LA ZONE  
INONDABLE DE LA TISA ENTRE LES KILOMETRES  
FLUVIAUX 698—744.**

**Avec la description d'une nouvelle espece: *LEIOBUNUM TISCIAE***

**STEFANIA AVRAM**

Institut de Spéologie de Bucarest

(Reçu le 20 février 1968)

Au cours de l'expédition (19—30. VII. 1967)<sup>1</sup> ayant eu pour but l'exploration de la zone inondable de la Tisa, on avait recueilli un riche matériel floristique et faunistique. Dans le présent travail nous présentons les données obtenues à la suite de l'étude du matériel d'opilionides, ainsi qu'une liste des invertébrés,<sup>2</sup> recueillis dans les limites de la zone endiguée, entre le kilomètre fluvial 698 (reserve de *Quercetum* de Gergelyugornya) et le kilomètre fluvial 744. Dans la liste des invertébrés on ne mentionne pas les Gastéropodes qui feront l'objet d'un travail à part, dû à M. le Dr. K. Bába.

Le long des 46 kilomètres étudiés, sur le sol sablonneux couvert d'humus se développe une riche végétation de zone inondable où prédominent les *Salix*, *Populus*, *Robinia*, *Alnus*, *Quercus*, *Sambucus*, *Rubus*, *Urtica*, *Xantia* et diverses graminées. Cette végétation forme des galeries plus larges ou plus étroites au voisinage immédiat de l'eau; sur le terrain plus élevé dominant les bords, on remarque de petits lopins de forêt, entre lesquels se trouvent des vergers d'arbres fruitiers et des champs de maïs. Le sol abrite, en dehors des invertébrés, des populations

<sup>1</sup> Membres de l'expédition. *Collegium Exploratorum Fluminis Tisciae*: Prof. Dr. G. Kolosváry, M-me Kolosváry, Dr. P. Beretzky, Dr. G. Bodrogeközy, Dr. K. Bába, M-me Bába, G. Csizmazia, M-me Csizmazia, G. Ravasz. Institut de Spéologie E. G. Racovitza de l'Académie de la R.S.R.: St. Avram.

<sup>2</sup> Nous adressons nos remerciements aux spécialistes ayant déterminé le matériel d'invertébrés: Prof. Dr. doc. M. Dumitrescu, L. Botoşăneanu, V. Decou, M. Georgescu, M. Gruia, St. Negrea (tous de l'Institut de spéologie), E. G. Racovitza de Bucarest, Tr. Ceuca, B. Kis (Université Babes-Bolyai de Cluj); Prof. Dr. F. Vaillant (Faculté des Sciences de l'Université de Grenoble).

de *Talpa europaea* et de divers rongeurs dont les galeries sont fréquentes dans toute la zone.

Le matériel d'invertébrés a été recueilli dans 26 stations de la rive gauche et 10 stations de la rive droite. Les 36 stations où l'on a recueilli ce matériel se répartissent entre quelques biotopes distincts:

a. Sol sablonneux couvert d'une couche d'humus et de détritiques végétal formé par les associations d'arbres, de buissons et de plantes ombrophiles.

b. Sol sablonneux couvert de graminées de la flore spontanée, à la lisière des vergers et des champs de maïs.

c. Galeries des terriers de *Talpa europaea*, *Apodemus*, *Sorex*, etc.

d. Détritiques et bûches en décomposition de la réserve de *Quercetum* de Gergelyugorjnya.

e. Écorce et creux de *Salix* et *Populus*, ainsi que troncs d'autres arbres.

f. Parois humides, recouvertes d'algues, du barrage du Tur.

Les quatre premiers biotopes abritent de riches associations faunistiques dans lesquelles les opilionides de l'espèce *Oligolophus tridens* se trouvent, invariablement, en très grands rassemblements en compagnie de rares individus de *Nemastoma lugubre bimaculatum* et *Astrobunus meadi*; dans les herbes et sur les troncs d'arbres on trouve encore *Phalangium opilio* et *Opilio saxatilis*.

Le biotope représenté par l'écorce et les creux des *Salix* et *Populus* semble être préféré par le *Leiobunum tisciae* n.sp. En ce qui concerne la septième espèce d'opilionides, *Gyas annulatus*, nouvelle pour la faune de Hongrie, contrairement à tout ce qu'on connaissait jusqu'à présent sur son écologie, elle a été trouvée sur les graminées d'un verger de noyers, près du barrage du Tur.

En dehors des opilionides énumérés, les quatre premiers biotopes abritent encore de riches populations d'araignées diverses avec la dominance des individus des genres *Tetragnatha* et *Pachignatha*, fréquents sur les plantes, sur le sol, dans les galeries des rongeurs, etc. tandis que les individus de *Linyphia triangularis*, *Meta segmentata* et *Araneus ixolobus*, plus rares, se trouvent presque exclusivement dans les détritiques et les bûches en décomposition de la réserve de *Quercetum*. Les coléoptères complètent l'image de ces associations faunistiques par des représentants d'un assez grand nombre de familles parmi lesquelles les *Trechidae* dominent au point de vue numérique par le *Trechus quadristriatus*, présent tout le long de la zone étudiée. *T. quadristriatus* vit dans la litière, dans le détritiques, mais surtout dans le sol parcouru en tous sens par des racines, d'où l'on a obtenu, en lavant le sol (méthode Normand) le plus grand nombre d'individus.

Dans les mêmes biotopes l'on trouve des isopodes porcellionides et les miriapodes communs en Europe *Polydesmus complanatus* et *Lithobius* (L.) *muticus*. On rencontre aussi, et assez fréquemment, *Polydesmus denticulatus*, qui a été trouvé dans le détritiques dans la litière et sous les pierres du barrage du Tur.

On remarque, pour toute la zone étudiée, le nombre réduit des collembolés: on n'a pu recueillir que quelques exemplaires appartenant à deux espèces d'*Entomobryidae*: *Tomocerus longicornis* sur le détritiques,

dans les galeries de rongeurs et sous les pierres du barrage du Tur et *Orchesella pannonica* dans les terriers des mêmes rongeurs. Dans le sol lavé suivant la méthode Normand, on a trouvé aussi de rares juvéniles de *Hypogastruridae*.

Sur les parois humides du barrage du Tur se trouvaient deux espèces de trichoptères: *Neureclipsis bimaculata* et *Oecetis furva*, ainsi que le diptère *Limoniide Dicranomyia mitis*.

Il faut encore mentionner la richesse de la faune de lépidoptères de la région, dont nous avons réussi la capture de 14 espèces.

Nous donnons ci-dessous la liste des invertébrés recueillis dans la zone étudiée:

#### *Isopoda*

*Porcellionidae* (non déterminés)

*Diplopoda* (det. Tr. Ceuca)

*Mastigophorophylidae*

*Heteroporaia* sp.

*Polydesmidae*

*Polydesmus complanatus* L.

*Polydesmus denticulatus* C. L. Koch

*Chilopoda* (det. St. Negrea)

*Lithobiidae*

*Lithobius* (L.) *muticus* C. L. Koch

*Geophilidae* (juv. indéterminable)

*Pseudoscorpionides* (det. M. Dumitrescu)

*Neobisidae*

*Neobisium* sp. (deutonymphe)

*Araneae* (det. M. Dumitrescu)

*Linyphiidae*

*Linyphia triangularis* Clerck

*Linyphia clathrata* Sundevall

*Linyphia* sp.

*Lepthyphantes* sp.

*Araneidae*

*Meta segmentata* Clerck

*Araneus ixobolus* (Thorell)

*Araneus marmoreus* Clerk

*Araneus* sp.

*Singa nitidula* C. L. Koch

*Tetragnathidae*

*Tetragnatha extensa* (Linné)

*Pachygnatha listeri* Sundevall

*Clubionidae*

*Clubiona coerulescens* C. L. Koch

*Lycosiidae*

*Arctosa* sp.

*Lycosa* sp.

*Dictynidae*

*Dictyna uncinata* Thorell

*Thomisidae* (juv. indéterminable)

*Micryphantidae* (det. M. Georgescu)

- Oedothorax retustus* (Westing)
- Diplocephalus* sp.
- Theridiidae* (det. M. Gruia)
  - Robertus lividus* Blakwall
  - Theridium saxatile* C. L. Koch
- Acarina* (mat. non déterminé)
- Collembolla* (det. M. Gruia)
  - Entomobryidae*
    - Tomocerus longicornis* (Müller)
    - Orchesella pannonica* Stach
  - Hypogastruridae* (juv. indéterminable)
- Dermaptera* (mat. mon déterminé)
- Neuroptera* (det. B. Kis)
  - Hemerobiidae*
    - Micromus variegatus* (Fab.)
  - Chrysopidae*
    - Chrysopa perla* (L.)
- Heteroptera* (mat. non déterminé)
- Trichoptera* (det. L. Botoșaneanu)
  - Polycentropodidae*
    - Neureclipsis bimaculata* L.
  - Leptoceridae*
    - Oecetis furva* Ramb.
- Coleoptera* (det. V. Decu)
  - Haliplidae*
    - Haliplus ruficollis* (Deg.)
  - Hydrochidae*
    - Hydrochus elongatus* Schall.
  - Helophoridae*
    - Helophorus aquaticus* L.
  - Hydrophilidae*
    - Laccobius scutellaris* Motsch.
  - Carabidae*
    - Carabus granulatus* L.
    - Clivina fossor* L.
    - autres genres indéterminés
  - Trechidae*
    - Trechus quadristriatus* Schrank
    - Trechus (Epaphius) secalis* Payk.
  - Staphylinidae*
  - Chrysomelidae*
  - Curculionidae*
  - Scarabaeidae*
  - Cantharidae*
  - Elateridae*
  - Coccinellidae*
- Lepidoptera* (det. M. Georgescu)
  - Tineidae*
    - Monopis monachella* Hb.
    - Monopis imella* Hb.



## Coleophoridae

*Coleophora cuprifulgella* (Toll.)

## Pterophoridae

## Tortricidae

*Endothenia gentianaeana* (Hubner)*Dichrorampha* (D.) *acuminatana* Zeller.*Laspeyresia nigricana* Fab.

## Arctiidae

*Spilosoma urticae* Esp.

## Geometridae

*Abrax marginata* L.*Iodis lactearia* L.

## Noctuidae

*Trachea atriplicis* L.*Telesilla amethystina* Hb.*Plusia triplasia* L.*Plusia chrysitis* L.*Plusia gamma* L.

## Diptera

Limoniidae (det. F. Vaillant)

*Dicranomyia mitis*

et autres formes non déterminées.

## Les Opilionides

## Sous-ordre Palpatores

## a) Tribus Dyspnoi

Fam. Nemastomatidae

*Nemastoma lugubre bimaculatum* (Fabricius) 1779

Matériel: Tisa, rive gauche: km 719, 2 ♀♀, 20. VII. 1967; km 720—721, 1 ♀, 27. VI. 1967; km. 725, 1 ♀, 23. VII. 1967; km 738, 1 ♀, 21. VII. 1967. Tisa, rive droite: km 715, 1 ♀, 28. VII. 1967. Les exemplaires ont été recueillis dans le détritrus végétal et à l'entrée de galeries de terriers de *Talpa europaea* et de divers rongeurs.

## b) Tribus Eupnoi

Fam. Phalangidae

## 1. Sous-fam. Sclerosomatinae

*Astrobonus meadi* (Thorell) 1876

Matériel: Tisa, rive gauche: km 718, 1 ♀, 19. VII. 1967; km 719 1 ♂, 20. VII. 1967; km. 744, 2 ♂♂, 2 ♀♀, 21. VII. 1967. Les exemplaires ont été recueillis dans l'humus et le détritrus végétal.

## 2. Sous-fam. Leiobuninae

*Leiobunum tisciae* n. sp.

Matériel: Tisa, rive gauche: km 719, 4 ♂♂, 3 ♀♀, 29 juv., 24. VII. 1967; km 724, 2 ♀♀, 21. VII. 1967; km 732, 1 ♂, 12 ♀♀, 18 juv., 21.

VII. 1967; km 735, 8 juv., 21. VII. 1967; km 737—738, 5 ♂♂, 16 ♀♀, 15 juv., 21. VII. 1967; km 744, 2 ♀♀, 79 juv., 21. VII. 1967.

Tisa, rive droite: km 715, 1 ♀, 13 juv., 21. VII. 1967, Leg. G. Csizmazia.

♂. Longueur du corps 3,20—4,24 mm.

Partie dorsale. Le céphalothorax est granuleux, pourvu d'excroissances fines, très rares, coloré en brun clair à taches brunes et à taches blanches à contour sinueux. Les lamelles superchelicérales présentent, chez certains individus, 1—2 excroissances noires. Les orifices des glandes odorifères sont visibles d'en haut. Les tergites thoraciques sont proéminents.

Le tubercule oculaire est presque sphérique. La distance entre le tubercule oculaire et le bord frontal dépasse quelque peu son diamètre longitudinal. Coloré en brun, il présente dans sa partie médiane, un sillon jaunâtre sur lequel se trouvent, chez certains exemplaires, quelques soies et 2—4 petites excroissances noires.

Les tergites abdominaux, fort granuleux, souvent coalescents, se distinguent plutôt par leur coloration. Colorés en brun plus foncé ou plus clair, ils sont pourvus de petites taches circulaires et de rayures blanchâtres. Sur la partie médiane de l'abdomen, se trouve une "selle" de coloration foncée, pourvue de deux rangées de petites taches

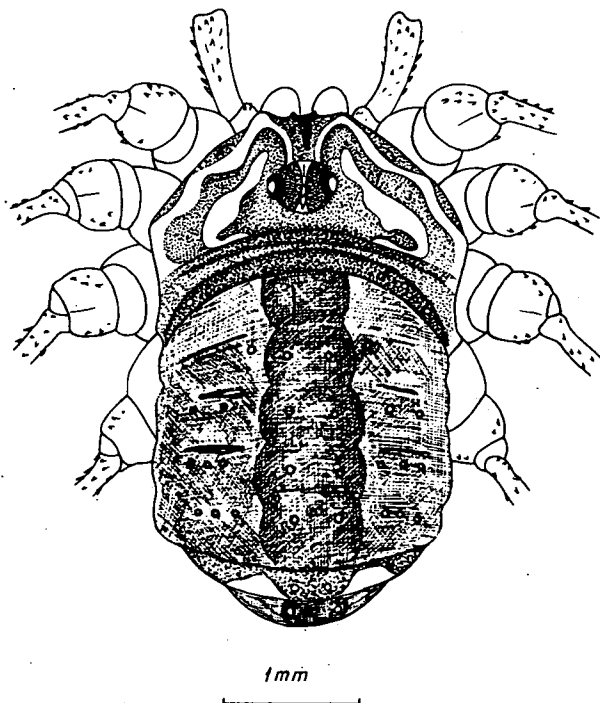


Fig. 1 *Leiobunum tisciae* nov. sp. ♂, face dorsale.

blanchâtres. Sur le premier tergite libre, on remarque près des bords de la selle, deux grandes taches blanches (fig. 1).

Partie ventrale. Les pièces buccales, l'opercule génital, les coxes des pattes et les sternites sont uniformément colorés en blanc-jaunâtre et pourvus de petites soies rares, brunes. Sur la partie antérieure et postérieure des coxes il y a un nombre très variable d'excroissances noires; chez certains exemplaires celles-ci manquent complètement sur la troisième coxe, chez d'autres elles sont présentes seulement à la partie antérieure de la coxe I et à celle postérieure de la coxe IV (fig. II 2 A, B, A', B').

Les chélicères sont petites, colorées en blanc-jaunâtre. L'article basal est long de 0,75—0,80 mm, et présente ventralement une dent dirigée vers l'avant. L'article distal mesure, avec les pinces, 1,30—1,50

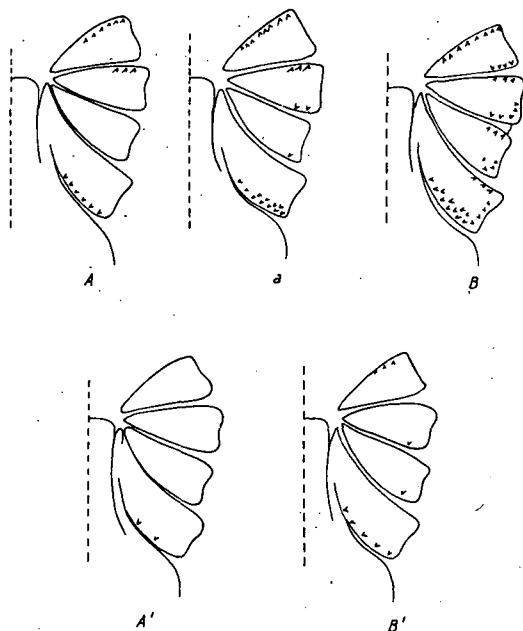


Fig. 2 *Leobunum tisciae* nov. sp. ♂, ♀, schéma de la variabilité de l'armatur des coxas: A, a ♂, A' ♀ avec les pattes jaune-brunâtre; B ♂, B' ♀ avec les pattes blanche jaunâtre.

mm. Les deux articles sont pourvus sur leur partie dorsale et latérale interne de soies rares. Les pinces sont blanches à pointe noire (fig. 3 A).

Les pédipalpes, longs de 4,10—5,10 mm, sont minces, cylindriques. La longueur des articles des pédipalpes varie entre les limites suivantes: Tr 0,30—0,50 mm; Fe 1,20—1,50 mm; Pa 0,45—0,60 mm; Ti 0,80—1,00 mm. Ta 1,35—1,65 mm.

Le trochantère présente à la partie dorsale, quelques soies et à la partie ventrale-apicale un tubercule avec quelques soies. Le fémur est pourvu à la partie dorsale de soies courtes et de 4—6 excroissances, à

la partie latérale externe de 2—5 excroissances, à la partie ventrale-externe et ventrale-interne de rangées d'excroissances et de petites épines blanches à pointe noire. Les épines du côté externe sont plus grandes. La patelle présente sur son pourtour des soies rares et à la partie dorso-latérale externe des excroissances noires. Le tibia est pourvu de soies tout autour et toujours d'une excroissance à la partie latérale externe apicale. Le tarse est pileux. La griffe est petite, pectinée, noire. Le trochantere et le tarse sont de couleur jaunâtre et le fémur, la patelle et le tibia sont d'un brun clair ou foncé (fig. 3 B, C).

Les pattes sont longues, cylindriques. Les fémurs et les pattes entières mesurent (en mm):

F I—IV: 6,50—8,30; 10,70—13,00; 6,80—7,00; 9,00—11,00.

P I—IV: 31,80—40,00; 54,10—67,00; 34,20—42,30; 47,70—55,30.

Latéralement, les trochantères, les fémurs, les patelles (dans leur ensemble) et les tibias à leur moitié basale seulement, sont pourvus d'excroissance noires, irrégulièrement disposées. La moitié distale des tibias, les métatarses et les tarses présentent des soies tout autour. La couleur des trochantères est un blanc-jaunâtre ou un brun-jaunâtre, à l'exception des parties distales des fémurs et des tibias qui sont brunes comme les patelles. Les fémurs et les tibias sont blancs à la partie apicale.

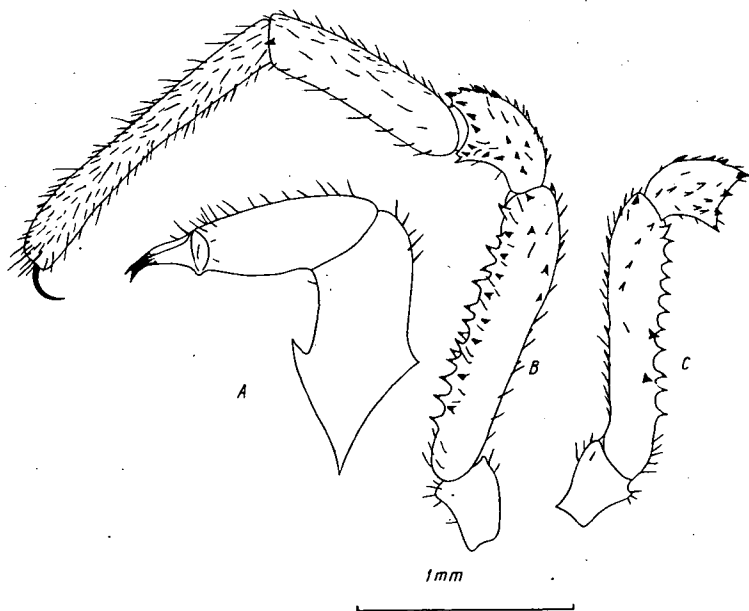


Fig. 3 *Leiobunum tisciae* nov. sp. ♂, A — chélicère, face lateroexterne; B, C — pédipalpes, face latero-externe; la variabilité de l'armatur.

Appareil génital. Le pénis, long de 2,00—2,30 mm, est de couleur blanche-jaunâtre. Le corps du pénis, plus large à sa base, s'amincit graduellement vers le gland. La moitié distale du pénis est recouverte

d'une formation membraneuse, hyaline, très pliée et très proéminente dans les parties latérales. Dans sa partie dorsale, sur toute sa longueur, le corps du pénis présente, de chaque côté, une rangée de soies fines. Le gland du pénis, peu mobile, est fusiforme et se termine par un style jaunâtre. Sur la face dorsale et sur celle ventrale, le gland est pourvu de petites épines. A la base du style se trouvent 4 épines plus grandes, rigides (fig. 4 A, B, C).

♀. Longueur du corps 3,75—5,00 mm.

La femelle diffère du mâle par: la forme ovale du corps, l'abdomen beaucoup plus bombé, les tergites abdominaux plus faiblement chitinisés et une coloration plus claire, les taches blanches contrastant nettement avec les taches brunes.

A la partie ventrale, sur les coxes des pattes, le nombre d'excroissances est très réduit: on ne trouve parfois que 1—2 excroissances sur la partie postérieure de la coxe IV. Les pédipalpes, longs de 4,05—4,50 mm, sont peu armés. Les fémurs et les patelles sont beaucoup plus fournis de soies, à excroissances petites et rares, ayant, parfois, quelques épines très fines.

Les pattes mesurent (en mm):

P I—IV 34,50—35,00; 60,80—66,00; 37,60—38,95; 49,30—51,16.

Les fémurs sont pourvus d'excroissances un peu plus petites, les

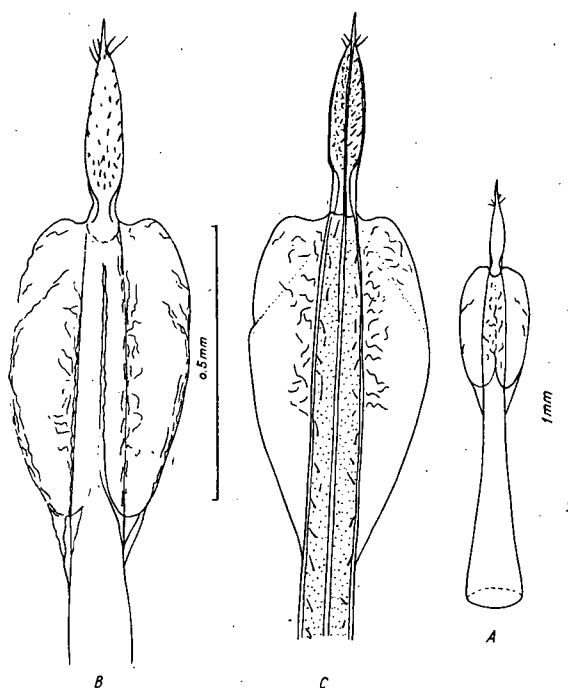


Fig. 4 *Leiobunum tisciae* nov. sp. ♂, A — pénis; B — pénis, face ventrale; C — pénis, face dorsale.

patelles et les tibias présentent des excroissances très rares, le reste du corps est pileux.

Appareil génital. L'ovipositeur est long de 2,80—3,00 mm, blanc-jaunâtre, formé de 25—28 articles pourvus chacun sur la face dorsale et sur celle ventrale de 4 soies. La fourche de l'ovipositeur se compose de 3 paires d'articles. La paire apicale est pourvue latéralement, de chaque côté, d'un tubercule pileux et, du côté ventral de 8 soies longues. Les deux autres paires ne présentent chacune que 4 soies longues. Les réceptacles séminaux sont formés, chacun, d'un tube sinueux qui se termine par 2 anses (fig. 5).

Au point de vue morphologique *Leiobunum tisciae* ressemble à *Leiobunum repestre*, les trochantères des pattes étant, chez les deux espèces, colorés en blanc-jaunâtre (ce qui les différencie des *L. rotundum*, *blackwalli* et *limbatum* dont les trochantères sont bruns ou noirs), ainsi que par le nombre variable d'excroissances sur les coxes, nombre qui est fort variable aussi chez *L. rupestre*, connu de Roumanie. Par leur aspect et par le nombre très réduit d'excroissances sur les coxes, les femelles de *L. tisciae* n.sp. peuvent facilement être confondues avec des exemplaires du genre *Nelima*.

Observations sur la variabilité chez *Leiobunum tisciae* n.sp.

Parmi les exemplaires de *L. tisciae* n.sp. invariablement recueillis sur les tiges et dans les creux de *Salix* et de *Populus*, il existe une variabilité très accentuée (indépendante de la station) et qui permet de grouper les exemplaires de cette espèce en deux types:

A. Formes à pattes brunes-jaunâtres, plus fortement sclérifiées, chez lesquelles le rapport entre l'épaisseur des fémurs et des tibias, mesurée au milieu des articles, est de 1,5, les tibias étant plus épais que les fémurs et

B. formes à pattes blanches-jaunâtres, moins fortement sclérotisées, chez lesquelles le rapport entre l'épaisseur des fémurs et des tibias est de 1,33.

[La longueur des pattes varie pourtant d'un exemplaire à l'autre chez les deux types.]

Chez les femelles du type A, le nombre d'excroissances sur les coxes des pattes est plus réduit, les excroissances pouvant manquer complètement sur la coxe III et plus rarement même sur la coxe II. Les exemplaires de petite taille présentent toujours moins d'excroissances.

Les femelles du type B présentent sur les coxes des excroissances plus serrées, disposées aussi bien à la partie antérieure qu'à la partie postérieure. Nous n'avons rencontré aucun mâle appartenant à ce type, chez qui la coxe III soit complètement dépourvue d'excroissances.

Les femelles des deux types présentent un nombre d'excroissances réduit. Celles du type A peuvent présenter seulement 1—2 excroissances sur la partie postérieure de la coxe IV. Celles du type B présentent toujours antérieurement, sur la coxe I, postérieurement sur la coxe IV et parfois sur la coxe II, quelques excroissances; celles-ci sont rarement présentes sur la coxe III.

Le nombre et la disposition des excroissances sur les 4 coxes étant si variables, ils ne peuvent constituer un caractère spécifique pour *L. tisciae* (fig. 2 A, a, B, A', B').

L'aspect des pédipalpes chez les deux types varie en ce qui concerne la longueur, la couleur et l'armature. Chez le type A, ils sont un peu plus longs que chez le type B, mais le rapport entre leur longueur et la longueur du corps se maintient similaire chez les deux types. Chez le type A la couleur du fémur, de la patelle et du tibia est plus foncée et les excroissances sont plus épaisses que chez le type B (fig. 3 B, C).

Entre les exemplaires des deux types représentant les extrêmes de la variabilité (voir les figures des coxes des pattes et des pédipalpes) il existe des formes à aspect intermédiaire, aspect bien visible aussi chez les immatures chez qui la couleur et l'épaisseur des pattes varie d'un individu à l'autre.

Le pénis des mâles des deux types varie, en ce qui concerne la longueur et l'aspect de la formation membraneuse, d'un individu à l'autre. La formation membraneuse, en fonction, probablement, de l'état physiologique de l'exemplaire, forme des plis, qui modifient plus ou moins sa forme. Les parties plus fortement chitinisées et dont la déformation est, par conséquent, plus difficile, ne présentent pas de différenciations; il n'y a donc aucune justification d'une division de *L. tisciae* en deux espèces distinctes. L'ovipositeur et les réceptacles séminaux des femelles des deux types sont identiques.

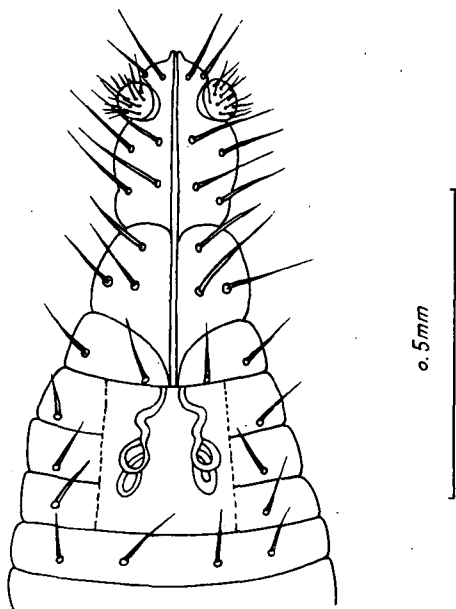


Fig. 5 *Leobunum tisciae* nov. sp. ♀, ovipositeur avec les réceptacles séminaux.

L'espèce est très bien représentée sur les troncs et dans les creux des *Salix* et des *Populus* de la zone inondable. Le nombre relativement restreint des adultes (46) en comparaison avec le nombre des juvéniles (162) capturés dans la dernière décade de juillet, nous permet de supposer que le cycle évolutif de cette espèce est semblable à celui de *L. rupestre*.

chez qui l'éclosion commence dans la seconde moitié du mois de mai et les premiers individus adultes paraissent avant la fin de juillet.

### 3. Sous-fam. *Gyantinae* *Gyas annulatus* (Olivier) 1791

Espèce nouvelle pour la Hongrie.

Matériel: Tisa, rive gauche, km 738, à 20—30 m du barrage de la rivière Tur, verger de noyers, 1 ♀, 21. VII. 1967. (leg. Gy. Csizmazia).

♀. Longueur du corps 7,5 mm. Le céphalothorax est finement granuleux. Le tubercule oculaire lisse, court, est sillonné par un sillon médian peu profond. Les tergites du céphalothorax sont distincts. L'abdomen est ovale, nettement bombé, granuleux. Les tergites abdominaux ne se distinguent que par leur coloration. A la partie dorsale, l'animal est coloré en brun-noirâtre, à taches et rayures blanchâtres caractéristiques (fig. 6). Les lobes maxillaires, les coxes et l'opercule génital sont de couleur jaunâtre. Les sternites sont bruns, le reste du corps jaunâtre.

Les coxes à leur partie médiane, l'opercule génital et les sternites, sont pourvus de soies rares.

Les chélicères sont petites, jaunâtres. L'article basal, long de 1,50 mm est pourvu ventralement d'une dent et dorsalement de quelques petits soies. L'article distal mesure, avec les pinces, 3 mm. A la partie dorsale et latérale interne il est pourvu de petites soies. Les pinces sont jaunes à pointe brune.

Les pédipalpes, longs de 7,50 mm sont cylindriques, colorés en brun-jaunâtre. Le trochantère et le fémur présentent, à la partie ventrale, des excroissances rares à longues soies. Les autres articles du pédipalpe sont pourvus de soies courtes et de rayures dépourvues de soies.

Les pattes ont une longueur de:

P I—IV: 33 mm; 60 mm; 37,50 mm; 55 mm.

Les surfaces latérales des trochantères, les fémurs, les patelles et les tibias présentent un peu partout de petites excroissances noires, irrégulièrement disposées; les métatarses et les tarsi sont pileux. Les trochantères sont jaunâtres, tachetés de brun à la partie dorsale; les extrémités des fémurs et des tibias sont blanchâtres, au reste les pattes sont brunes.

*Gyas annulatus* vit habituellement sur les roches humides et ombragées, dans les forêts de montagne et alpines, jusqu'à 2000 m d'altitude. En Europe il est connu de France, de Suisse, d'Autriche, d'Allemagne du Sud, de Tchécoslovaquie, de Roumanie et de Yougoslavie.

En Suisse et en Roumanie l'espèce est troglophile. En Roumanie on la trouve fréquemment dans les grottes de Transylvanie parcourues par des cours d'eau souterrains, la limite ouest connue étant Valea Videi (Monts Padurea Craiului).

Il est intéressant de trouver cette espèce dans une zone qui ne dépasse pas 100 m d'altitude (dans un verger de noyers!).



En tenant compte des particularités climatiques et microclimatiques de l'endroit où l'on a trouvé *G. annulatus* (climat continental modéré, moyenne de la température annuelle de 9—10°; précipitations annuelles d'au moins 600 cc/m<sup>2</sup> et humidité toujours assez élevée, due à la présence des rivières Tur et Tisa qui confluent en ce point), on peut expliquer la présence de cette espèce de montagne à une si basse altitude. Il est probable que la migration de cette espèce au Nord de la Tisa s'est effectuée le long des vallées des affluents de cette rivière, soit du nord des Carpates orientales (vallée du Tur), soit des affluents qui prennent leurs sources dans les Carpates de l'U.R.S.S.

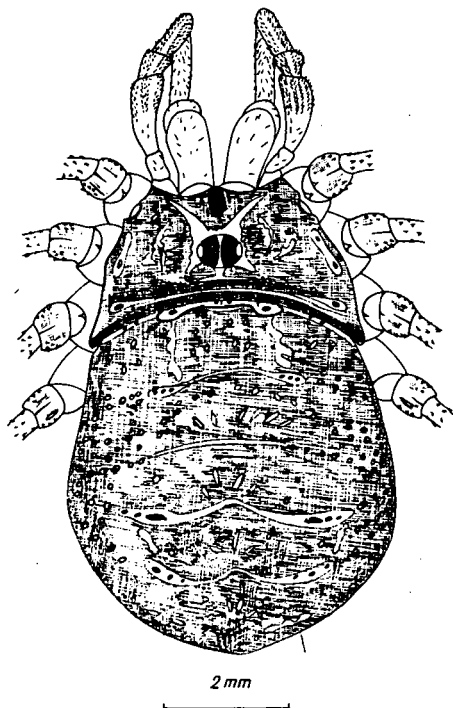


Fig. 6 *Gyas annulatus* ♀, face dorsale.

4. Sous-fam. *Oligolophinae*  
*Oligolophus tridens* C. L. Koch 1836

Matériel: Tisa, rive gauche: km 718,2 juv. 19. VII. 1967, 6 juv. 21. VII. 1967; km 718—719, 17 juv. 19. VII. 1967; km 719, 107 juv., 20. VII, 52 juv. 23. VII, 7 juv., 26. VII, 5 juv. 28. VII. 1967; km 720, 3 juv. 24. VII, 9 juv. 29. VII. 1967; km 725, 4 juv. 23. VII. 1967; km 732, 4 juv. 21. VII. 1967; km 737—738, 22 juv. 21. VII. 1967; km 739, 19 juv. 27. VII. 1967; km 744, 97 juv. 21. VII. 1967.  
 Tisa, rive droite: km 698, 32 juv., 30. VII. 1967; km 715, 77

juv., 28. VII. 1967; km 718, 1 juv. 19. VII. 1967; km 718—719, 2 juv. 20. VII. 1967; km 719, 33 juv. 20. VII. 1967; km 721, 20 juv. 24. VII. 1967.

Les 519 exemplaires capturés de *O. tridens* sont des juvéniles dont la taille varie de 2,25 mm à 3,75 mm, les exemplaires dont la taille est comprise entre 2,75—3,25 mm étant les plus nombreux.

Indépendamment de la station d'où ces exemplaires avaient été recueillis (en petit ou en grand nombre), à savoir sur sol sablonneux contenant plus ou moins d'humus, dans la litière et le détritus végétal de *Robinia*, *Salix*, *Populus*, *Alnus*, *Quercus*, *Xanthium*, *Rubus*, *Urtica*, graminées etc., ou enfin dans les terriers et galeries de *Talpa*, *Sorex*, *Apodemus*, — ils présentent tous la même variabilité de la taille ou de l'armature. Mais la couleur du corps et des appendices varie en fonction de certains facteurs physiques. Ainsi, les exemplaires recueillis dans et sur le sol, dans la litière et le détritus, ou dans les terriers des rongeurs, sont généralement d'une couleur plus claire, passant du jaunâtre au roux et au brun clair. Par contre, les exemplaires capturés dans les creux du terrain, ombragés de façon permanente par des bouquets plus épais d'arbres, aux pieds desquels se trouve une épaisse litière où l'atmosphère est humide et calme (Tisa, rive gauche km 719—721), ont le corps, appendices y compris, coloré en brun presque noir.

Il faut remarquer aussi le nombre élevé des individus à l'intérieur de la zone étudiée, l'espèce pouvant être considérée ici comme étant ripicole et comparable aux coléoptères *Bembidiidae*, qui abondent parfois dans les zones inondables.

Selon Silhavy (8) les adultes de cette espèce déposent leurs pontes en octobre et novembre, dans l'écorce des saules, des aulnes et sous les pierres, les jeunes éclosant à la fin du mois de mai. La taille des jeunes recueillis par nous ainsi que l'existence de la végétation de saulaie, confirment les observations de Silhavy.

Il faut ajouter cependant que dans la zone inondable de la Tisa, le niveau des eaux s'accroît sensiblement au printemps, l'eau dépassant souvent le niveau des digues (voir carte). Nous supposons donc que l'espèce s'est adaptée à cette situation, soit par une très grande résistance des pontes à l'immersion prolongée, soit par le fait que les pontes sont déposées à une certaine distance des digues, dans l'écorce des arbres, d'où les jeunes se déplacent ensuite à l'intérieur de la zone endiguée. D'ailleurs, *O. tridens* est une espèce euro-sibérienne à valence écologique très large, qui vit autant à la montagne (jusqu'à la zone alpine) (11) que dans la plaine, ayant, donc de larges possibilités d'adaptation à diverses vicissitudes.

##### 5. Sous-fam. *Phalangiinae* *Phalangium opilio* L.

Matériel: Tisa, rive gauche: km 730, 1 ♂; km 732, 1 ♂, 21. VII. 1967; km 737, 1 juv., 27. VII. 1967.

Tisa, rive droite: km 718, 2 ♀♀, 2 juv., 19. VII. 1967.

Les exemplaires ont été recueillis sur les troncs des arbres et sur les graminées.

*Opilio saxatilis* L.

Matériel: Tisa, rive gauche: km 730, 4 ♂♂, 8 ♀♀, 11 juv.; km 732, 1 juv., 21 VII. 1967.

Tisa, rive droite: km 718, 1 juv. 19. VII. 1967.

Les exemplaires ont été recueillis dans les feuilles mortes et sur les troncs de *Salix*.

## Bibliographie

- Csizmazia, Gy. et collab. (1966): Neuere Daten zur Fauna des Tisza-Tales. — Tiscia (Szeged) 2, 84—88.
- Dumitrescu, M. et collab. (1967): Contribuții la studiul peșterilor din Hunedoara. Lucrarile Inst. de Speologie E. G. Racovita, București, 4, 9—88.
- Kolosváry, G. (1929): Magyarország Kaszaspókjai. Budapest. Studium Verlag.
- Kolosváry, G. (1962): Opilionide din Transilvania. — Com. Acad. R.P.R., București, 13, 551—557.
- Kolosváry, G. (1966): Über Ökologie der Weberknechte der Inundationsräume der Theiss. — Tiscia (Szeged) 2, 121—128.
- Rambla, M. (1959): Opiliones de la Sierra de Guadarrama. — Pub. del. Inst. de Biolog. Aplicada. Barcelona, 29, 79—86.
- Roewer, Fr. (1923): Die Weberknechte der Erde. Jena. Gustav Fischer, 657, 714, 716, 883, 910.
- Silhavy, V. (1956): Fauna C.S.R. — Sekaci — *Opilionidae*, Praha, Nakl. Ceskoslovensko Acad., 167—179.
- Silhavy, V. (1965): Die Weberknechte der Unterordnung *Eupnoi* aus Bulgarien; zugleich eine Revision europäischer Gattungen der Unterfamilien *Oligolophinae* und *Phalangiinae* (*Arachnoidea*, *Opilionidea*). — Acta entomologica bohemoslovaca 62, 5, 404—405.
- Spoeck, G. L. (1963): The *Opilionida* (*Arachnida*) of the Netherlands. Zoolog. Verhandelingen, Leiden, 31—38.
- Stipberger, H. (1928): Biologie und Verbreitung der Opilioniden Nordtirols — Arb. aus d. zoolog. Inst. d. Universität Innsbruck, Berlin 3, 24—28, 45.



## **UFERSCHWALBENKOLONIEN (RIPARIA RIPARIA L.) BEI DEN MITTEL- UND UNTERLAUFEN DER TISZA (Die Uferschwalben des Theisstales I.)**

M. MARIÁN

Ferenc Móra Museum, Szeged  
(Eingegangen am 12. April 1968)

Die Uferschwalbe lebt in charakteristischen Biotopen, Kolonien gruppiert, so gehört sie zu den für populationsdynamischen Untersuchungen sehr geeigneten Arten. Es ist umso merkwürdiger, dass sie aus dieser Hinsicht betrachtet eine überall in Europa wenig untersuchte Art ist.

Unsere heimische Literatur beschäftigt sich mit ihren Kolonien, mit den Verhältnissen ihrer Populationsveränderungen überhaupt nicht. Ihre Lebensweise, die Umriss ihrer Verbreitungsgebiete sind von unseren zusammenfassenden ornithologischen Werken natürlich nur skizziert worden. Unsere faunistischen Abhandlungen erwähnen ihre Anwesenheit in irgendeinem Gebiete nur in ein oder zwei Sätzen (Keve, 1954; Beretzky, 1957; Pátkai, 1957; Sterbetz, 1957; Festetics, 1958).

Ich wurde von der Erkenntnis dieser Tatsachen zur Entscheidung veranlasst, eine Untersuchungsserie für die Klarlegung der Populationsverhältnisse, Ökologie und Zönologie des eigenartigsten Vogels der Tisza (Theiss) einzuleiten. In dieser Abhandlung — als erster Mitteilung dieser Richtung — betrachte ich die Kolonien, die Basen des Bestehens der Uferschwalbenkolonien: ich mache die während der Jahre kartographisch aufgenommenen Kolonien bekannt. Ich bespreche die Umgebungsfaktoren, die eine entscheidende Rolle in der Ausbildung der Kolonien spielen. Schliesslich versuche ich die Anzahl der in den untersuchten Tiszastrecken lebenden Uferschwalbe festzustellen.

Meine Arbeit ist in den Rahmen des von der Ungarischen Akademie der Wissenschaften unterstützten Tiszauntersuchungsprogramms und seinen Zielsetzungen entsprechend verrichtet worden.

### **Das untersuchte Gebiet und die Methode der Untersuchung**

Die Aufnahme der Kolonien habe ich bisher von der Mündung unseres Flusses (unter Titel, 0 Flusskilometer) bis zu Tiszabó (370 Flusskilometer) durchgeführt. So haben wir Angaben hinsichtlich der Kolonien von der Hälfte der 761 km langen Tisza (von ihrer von der Donau ab bis zur Mitte der Ungarischen Tiefebene reichenden Strecke).

Die Laufrichtung des Hauptflusses der Ungarischen Tiefebene in der untersuchten Strecke ist im grossen und ganzen nord-südlich. Abgesehen von den letzten zehn Kilometern von der Mündung (die den

Charakter eines Unterlaufs haben), hat sie überall einen Mittelstreckencharakter. So ist die Entwicklung der aus Lösslehm oder Lösssand bestehenden Ufer das Ergebnis einer Erosionsarbeit gleichen Charakters; deshalb ist die Gestalt der Ufer im grossen und ganzen identisch. Die Tisza fliesst auf einem weiten Flutgebiet, in grossen Kurven, in ihrem Bett regelmässigen Durchschnittes. Ihr mittlerer Fall ist nicht mehr als nur 6 cm/km. Ihre Geschwindigkeit und Wassermenge wachsen beim Hochwasser rasch an. (Ihre durchfliessende Wassermenge bei Szeged ist beim Kleinwasser 101 m<sup>3</sup>/sec., beim Hochwasser 3.800 m<sup>3</sup>/sec. Bei Szeged zeigt sich ein 10,85 m Niveau-Unterschied zwischen den niedrigsten und höchsten Wasserständen dieser 38-maligen Wassermenge zufolge) (Cholnoky, 1936). Sie hat zwei Hochwasser: dasjenige in der Zeit des Frühlingstauwetters ist nicht so gefährlich wie das Frühlommershochwasser in Juni (sog. „grüne Flut“), das gewöhnlich viele Uferschwalbenkolonien vernichtet.

Der besprochene Lauf der Tisza fällt in das Gebiet einer 10—11° C Jahresnormaltemperatur und einer 5—600 mm Jahresniederschlagsmenge.

Die Populationsaufnahme fand in vier Jahren statt. Ich habe das Gelände zwischen Titel und Szeged vom 15. Juli bis 3. August 1964; zwischen Szeged und Tiszaug vom 22. bis 27. August 1966; zwischen Szeged und Tiszabő vom 7. bis 15. Juli 1967. Unabhängig von diesen Begehungen habe ich die in der zwischen Szeged und Mindszent liegenden (40 km langen) Strecke befindlichen Kolonien unter einer eingehenden und systematischen Beobachtung gehalten.

Ich habe meine Reisen auf dem für die Theissuntersuchung ausgerüsteten Kleinschiff gemacht. Die *Riparia riparia* Kolonien vermögen, hauptsächlich in einer viel hundert km Strecke, nur mit einem Wasserfahrzeug zusammengezählt zu werden. Damit kann die kleine Anzahl der in dem ganzen Europa durchgeführten Populationsaufnahmen erklärt werden, denn die Ornithologen haben, um diese Arbeit ausführen zu können, eventuell mehrere Wochen auf Wasser zu verbringen.

Die Anzahl der auf den einzelnen Kolonien gefundenen Nesthöhlen wurde mit Zusammenzählung, in einem kleinen Teil mit Abschätzung, und oft — für Ergänzung — mit der Auswertung photographischer Aufnahmen festgestellt. Meine auf das Leben der Kolonien bezüglichen Beobachtungen sind mit einem leistungsstarken Teleskop gemacht worden, während ich der Kolonie gegenüber von Anker lag.

### Die Verteilung der Kolonien längs dem Flusse

Hinsichtlich der Uferschwalbenkolonien ist die Anwesenheit kahler, steiler Ufer, bzw. die Zusammensetzung ihres Stoffes grundlegend wichtig.

Die steilen Ufer der Theiss bestehen in den mittleren und unteren Strecken im allgemeinen aus der Zusammensetzung von Löss und Lehm oder Löss und Sand. Beide Bildungen sind geeignet Bruthöhlen zu formen. (In den Uferwänden verschiedenen Stoffes sind Kolonien ausgestaltet worden, die voneinander einigermassen verschieden sind und

über welche ich noch später sprechen werde.) Die steilen Ufer des Flusses sind damit überall geeignet Kolonien anzusiedeln, falls sie von keinen Pflanzen bedeckt sind. Die von Pflanzen bedeckten Uferoberflächen sind in vielen Stellen durch Uferbrüche ins Wasser eingeschüttet und so stehen viele kahl gebliebene steile Ufer zur Verfügung der Vögel.

In Hinsicht des Problems, wie besetzt die für Grabung von Brutstätten geeigneten Ufer seien, habe ich in der 100 km Strecke zwischen Szeged und Tiszaug Aufnahmen durchgeführt. Das Ergebnis zeigt, dass Uferschwalbenkolonien nur in 5 % der geeigneten Ufer zustande kamen. Unsere Vögel machen sich also die Geländegegebenheiten gründlich zunutze.

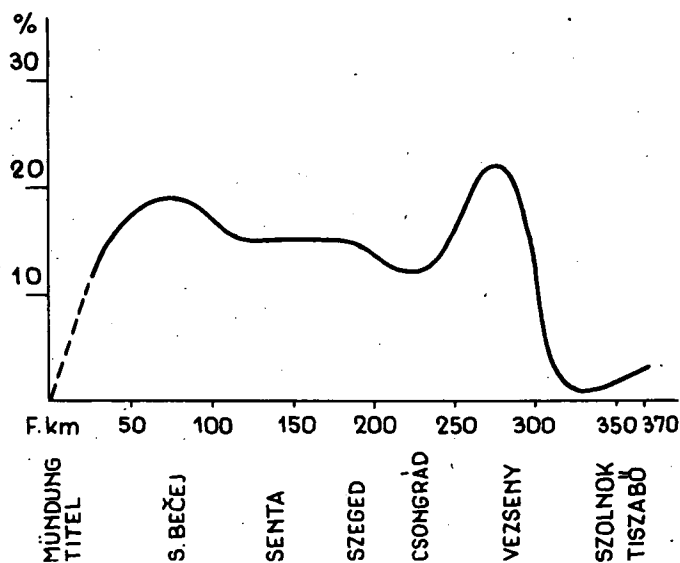


Diagramm Nr. 1

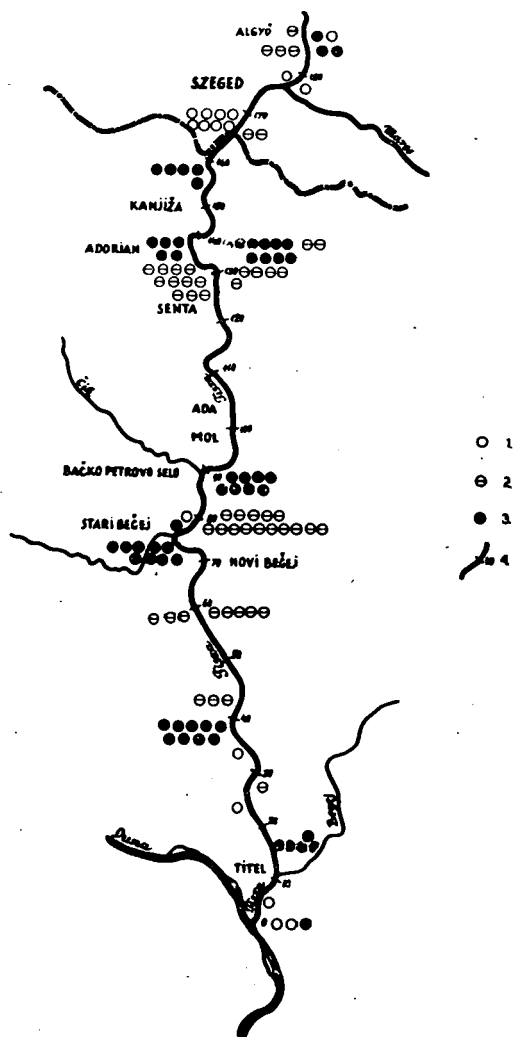
Die Stellen der an den Mittel- und Unterläufen der Tisza in Evidenz gehaltenen 221 Kolonien verschiedener Grösse sind auf der Kartenskizze gezeigt worden (Skizzen Nr. 1 und 2). Es ist daraus zu entnehmen, dass die Brutkolonien dem untersuchten 370 km Lauf entlang überall zustande kamen.

Die Kolonien sind in verschiedenen Entfernungen voneinander. Es fallen auf 1 km durchschnittlich 1,6 Kolonien.

Auf den rechten und linken Flussufern kamen die Kolonien in beinahe identischer Anzahl zustande. Ich habe auf dem rechten Ufer 106, auf dem linken Ufer 115 Kolonien aufgezeichnet; unsere Schwalben finden also auf beiden Ufern in grossem und ganzen gleichen Möglichkeiten für die Grabung von Bruthöhlen. Es lässt sich die Wirkung des gekannten geophysischen Gesetzes, laut welcher bei unserem Breitenkreis das linke Ufer der nach Süden fliessenden Flüsse schneller als das rechte Ufer zerrissen wäre, kaum sehen. Józsefik hatte in seinen am

Fluss San durchgeführten Untersuchungen so gefunden, dass dieses Gesetz in der Verteilung der Kolonien gut gespiegelt sei. (Józefik, 1962).

Über die Verteilung der kartografisch aufgenommenen Kolonien längs des Flusses werden wir im Diagramm Nr. 1 informiert. Es zeigt sich, dass die Kolonien schon an der Mündung erscheinen. (Ich habe die ersten Kolonien eben in der unter der den 0 Flusskilometer bezeichnenden Tafel befindlichen Uferwand gefunden.) In der Strecke zwischen

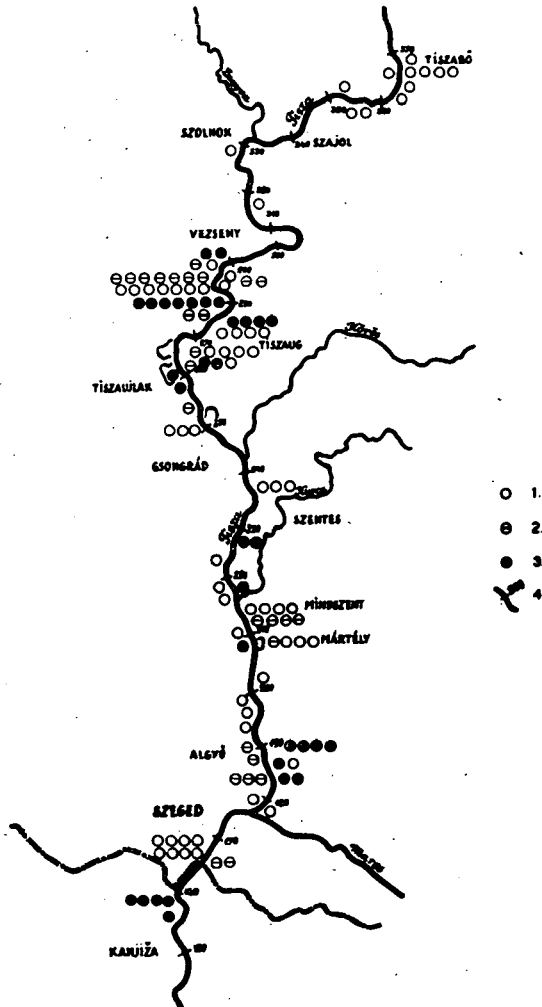


Kartenskizze Nr. 1. Uferschwalbenkolonien beim Unterlauf der Tisza.  
1: Kleinkolonie, 2: Mittelkolonie, 3: Grosskolonie, 4: Flusskilometer.



Titel und Csongrád, nach dem die grosse Anzahl der Kolonien im Raum von Stari Becej bezeichnenden Vorsprung, läuft die Kurve ohne grössere Schwankungen bis ungefähr Csongrád. Die meisten Kolonien werden von der Kurve in der Strecke zwischen Csongrád und Vezseny gezeigt. Hier ist die Lösswand von Tiszakécske, die eine optimale Möglichkeit für die Entstehung der Kolonien bietet.

Die wenigsten Kolonien habe ich im Raum von Szolnok zwischen den Flusskilometern 300 und 350 gefunden. Dies mag meiner Meinung nach einen doppelten Grund haben: teils nimmt die Stadt Szolnok mit



Kartenskizze Nr. 2. Uferswalbenkolonien beim Mittellauf der Tisza.  
1: Kleinkolonie, 2: Mittelkolonie, 3: Grosskolonie, 4: Flusskilometer.

ihren Errichtungen eine sehr lange Uferlinie in Anspruch, teils — und hauptsächlich — sind die Ufer in dieser beinahe überall mit Pflanzen bedeckt, was jedenfalls ihre kleinere Zerstörung zeigt.

Die Verteilung der Anzahl der Bruthöhlen ist im zweiten Diagramm veranschaulicht worden. Der Lauf der Kurve ist mit derselben des ersten Diagramm im grossen und ganzen identisch, d.h.: die Verteilung der Anzahl der Brutstätten gleicht ungefähr der Verteilung der Anzahl der Kolonien dem Flusse entlang. Eine Ausnahme ist die Strecke zwischen den 200—250 Flusskilometern, wo die Kurve einen starken Fall bezeichnet. Die Erklärung kann von Säulendiagramm gut abgelesen werden, das hier das Übergewicht der kleinen Kolonien zeigt.

Am Ende dieses Abschnittes fehlt noch eine Feststellung: Es ist mit meinen Beobachtungen bewiesen worden, dass die Uferschwalben in der Auswahl ihrer Brutkolonien von den menschlichen Siedlungen gar nicht gestört werden. Ich habe ihre Höhlen in vielen Stellen in der unmittelbaren Nähe von Wohnhäusern, Dörfern beobachtet. Z.B. lebt eine aus 60 Höhlen bestehende Kleinkolonie bei dem 40. Flusskilometer; bei dem 204. Flusskilometer lebt eine Grosskolonie unmittelbar unter dem bis zum Fluss ziehenden Weingarten, bzw. Obstgarten, in der Nähe der Wohnhäuser. Bei Adorjan ist der Rand der Gemeinde am Fluss von einer aus vielen tausenden Höhlen bestehenden Kolonie begleitet worden. Bei Bac. Petrovo Selo, unmittelbar der Gemeinde gegenüber, befinden sich acht grosse Kolonien der *Riparia riparia* in einer Länge von mehreren hundert Metern.

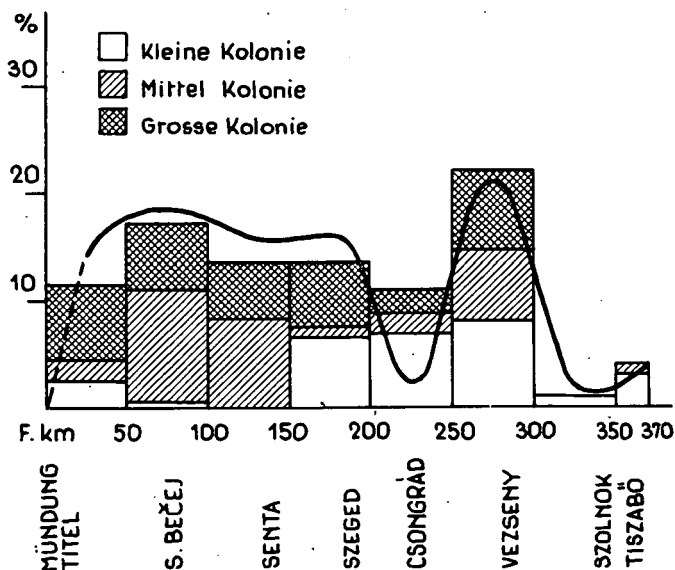


Diagramm Nr. 2

## Kennzeichnung der Kolonien

Um die längs der Tisza befindlichen Uferschwalbenkolonien zu charakterisieren, beschreibe ich zwei typische Kolonien.

Über Szeged, beim Flusskilometer Nr. 180 leben unsere Vögel in einer grossen Kolonie in der *sandigen Lehmwand*. Ich habe 981 fertige und 71 unvollendete Höhlen in 1967 abgezählt. Die Kolonie wurde in der 6—8 m hohen, steilen Wand einer bogenförmigen Eintiefung zustande gebracht, die einem Uferbruch zufolge zustande gekommen war. Die Wand ist kahl, ohne Pflanzen; hier und da hängen Wurzeln von ihrer Oberfläche ab. Oben, in dem 15—20 cm weiten, dunkelfarbigem Nährboden wachsen weichgestieltes Unkraut und Feldschachtelhalm. Unten tauchen aus den Wellen des Flusses Haufen des gefallen Bodens empor.

Die Bruthöhlen ordnen sich in geraden Linien an, den wechselnden Sand- und Lehmschichten entsprechend. Die Höhlen werden natürlich in dem Sand gemacht. Die Höhlen befinden sich in 4—11 Reihen übereinander. Die oberste Reihe ist kaum eine Spanne weit von der Oberfläche. Die Kolonie wurde ersichtlich bei Hochwasserstand zustande gebracht und die Höhlen gereiten in eine hohe Stelle. (Die oberste Reihe liegt gewöhnlich 50—60 cm von der Oberfläche.) Die Brutstätten vertiefen sich nicht immer senkrecht auf die Oberfläche der Wand in die Erde, Manchmal wurden sie von den Vögeln in schiefer Richtung versenkt. Die Öffnungen der Löcher sind ellipsenförmig. Die Oberfläche der Wand ist mit weissen Geschmeissflecken mittelmässig beschmutzt.

In der Nähe von Tiszaúcskés, beim Flusskilometer Nr. 287 haben wir in einer 10—14 m hohen *Lösswand* eine riesige Uferschwalbenkolonie gefunden. Die Wand besteht aus feinem, hellgelbem Löss und aus dem dazwischen geschichteten Sand. Die Schichten werden aber von dem Uferschwalben kaum berücksichtigt, denn sie graben ihre Höhlen leicht in beiden Stoffen. So sind die Löcher ziemlich unregelmässig gelegt. Die aus malmigen Stoff bestehende Uferwand und hauptsächlich ihr oberer Teil wird durch die Arbeit des Windes und des Regens in grossem Masse erodiert. Die Wand wird stufenweise zerstört. Der Ausgang der Bruthöhlen breitet sich ähnlich einem abgeflachten Trichter aus, weil der Vogel mit jedem Ausflug eine Lössmenge aus dem Inneren der Höhle mit sich reisst, welche wie ein kleiner Staubfluss von der steilen Wand niederrinnt. Viele Lochöffnungen vereinigen sich miteinander, eben der ständigen Lockerung und Verwüstung der Wandoberfläche zufolge. An der Oberfläche der Wand können weisse Geschmeissflecken kaum beobachtet werden (sie springen nämlich von der Wand zusammen mit dem abgefallenen Gestein).

In der untersuchten Strecke kommen solche lockeren Löss- und Sandufer nur stellenweise vor; deshalb machen die Kolonien vom beschriebenen Typus nur einen kleinen Anteil der im Lösslehm oder Sandlehm verfertigten Kolonien aus.

Die Kolonien bestehen gewöhnlich aus 3—6 übereinander liegenden Reihen. Die Vögel bemühen sich die Kolonie zu erweitern, so kann auch eine Halbkilometer lange Kolonie zustandekommen (z.B. Stari Becej). Wo aber keine Ausdehnung der Länge nach möglich ist, vergrössert

sich die Kolonie in der Höhe. (Beim Flusskilometer Nr. 35 gab es in der Zeit der Aufnahme nur eine kleine, nur zehn m lange kahle Wand: hier scharten sich unsere Vögel und machten eine 12-reihige Kolonie.)

Die Kolonien sind für Erleichterung der Bestandaufnahme, der Anzahl der Bruthöhlen gemäss, in drei Gruppen eingeteilt. Eine kleine Kolonie enthält 10—80, eine mittelmässige 100—200 und in eine grosse Kolonie 200—1.000 Bruthöhlen. Bei den Bestandaufnahmen soll es in Betracht genommen werden, dass die Vögel die Grabung eines Teiles der Höhlen nicht beenden. Es können in allen Kolonien viele begonnene Löcher beobachtet werden, deren Tiefe nur 5—15 cm ist. Diese sind von den Vögeln wahrscheinlich bloss auf Grund eines Grabungstriebes begonnen und in kurzer Zeit abgelassen worden. Nach in verschiedenen Kolonien durchgeführten Zählungen kam ich zum Ergebnis, dass die Anzahl der so abgelassenen Löcher im Sandlehm 7—8 ‰, im Sandlöss 30—35 ‰ ist, verglichen mit der Gesamtmenge der Höhlen.

Eine Besprechung der Struktur der die Kolonien errichtenden Bruthöhlen würde die Rahmen dieser Abhandlung übertreten, deshalb beschäfftige ich mich mit dieser Frage nicht.

Ich habe noch die gemeinsamen Kolonien der Uferschwalben und der Bienenfresser (*Merops apiaster* L.) zu erwähnen. In der untersuchten Strecke habe ich in mehreren Kolonien die zwischen die Uferschwalbenhöhlen gegrabenen Bienenfresserlöcher beobachtet, aber bei weitem nicht so viel, wie es längs eines so langen Laufes erwartet werden könnte. Es war interessant, beim Flusskilometer Nr. 29 eine Bienenfresserkolonie zu beobachten, die sich dem Ende einer Uferschwalbenkolonie angeschlossen hatte, ohne dass die Brutstätten beider Arten sich miteinander vermischt gewesen wären. Beim Flusskilometer Nr. 100 (Mol) habe ich eine grosse Bienenfresserkolonie gefunden, die ungefähr 200 m ausgedehnt wurde, ohne in der Nähe eine Uferschwalbenkolonie zu haben.

### Die Wirkung der Umgebungsfaktoren auf die Kolonien

Es wurden oben die entlang des mehrere hundert Kilometer langen Laufes der Tisza beobachteten Uferschwalbenkolonien und ihre ökologischen Gegebenheiten besprochen. Versuchen wir jetzt auf dieser Grundlage festzustellen, welche die wichtigsten Umgebungsfaktoren seien, die die Entwicklung und Fortbestehen der Kolonien beeinflussen.

In der *Entwicklung der Kolonien* haben die *klimatischen Faktoren* eine bedeutende Rolle. Es ist allgemein bekannt, dass die Schwalbenartigen, und so auch die Uferschwalben, sehr empfindlich auf die niedrige Temperatur sind, besonders wenn sie mit Regen verbunden ist. In dem besprochenen Tiszalauf bis Csongrád ist die Normaltemperatur in April 10,5° C, in Juli 21,5° C, von Csongrád ab bis zur Mündung 11° C, bzw. 22° C. Die Jahresniederschlagsmenge, wie gesagt, ist 6—700 mm. Die Temperatur ist also für die Uferschwalben geeignet und sie sind in der Nahrungserwerbung nicht einmal von den anhaltenden grossen Regen verhindert.

Wie schon erwähnt, bestehen die Ufer der Tisza aus Löss- oder Sandlehm oder aus Löss. So ist auch der *edafische Faktor* entsprechend,

die Ufer sind für Grabung anwendbar, und die Arbeit des Flusswassers sorgt für die Ausbildung der steilen Ufer. Gleichfalls führt die erosive Arbeit die Entstehung der *Pflanzenlosen* steilen Oberfläche herbei, die für die Grabung der Höhlen nötig sind.

Das Nährgebiet wird von der Insektenfauna der riesigen Wasseroberfläche und des Überschwemmungsgebietes gesichert.

Wie gesehen, stört die Nähe der menschlichen Wohnstätten die Kolonien nicht, so kann der *anthropogene Faktor* fast vernachlässigt werden.

Wir vermögen also festzustellen, dass in der Ausbildung der sehr zahlreichen Uferschwalbenkolonien der Biotop und dessen ökologischer Wert, die von den Gegebenheiten der Tisza gesichert werden, entscheidend sind.

Beobachten wir jetzt die im *Fortbestand der Kolonien*, bzw. in ihrer *Zerstörung* eine Rolle spielenden Faktoren:

Auf das Leben der Kolonien wird — mit der Veränderung des edafischen Faktors — die grösste Wirkung von den *Hochwassern* ausgeübt. Sie unterwaschen die Kolonien und führen Uferabbrüche herbei; heben selbst den Biotop auf und so zerstören Kolonien.

Ein Beispiel für die Wirkung des Hochwassers ist der über Szeged, bei dem Flusskilometer Nr. 182 beobachtete Vorgang: In Juni 1965 hatten sich in der hiesigen grossen Kolonie viele Hunderte von Uferschwalben betätigt. In Juni hatte das Frühsommershochwasser die Ufer bedeckt und am Ende von Juli, nachdem das Hochwasser das Gebiet verlassen hatte, war nicht die leiseste Spur mehr der Kolonie zu finden. Sie wurde dem Uferbruch zufolge ins Wasser gefallen. In der Uferwand ist der neuliche Brutversuch einiger Paare von ein-zwei sporadischen Löchern bewiesen. In Mai 1966 habe ich aber hier schon eine neue kleine Kolonie gefunden. Nach der Zerstörung der grossen Kolonie hat sich somit eine neue Kolonie auf derselben Stelle herausgebildet. Ein Beispiel für die Zunahme der Population ist das beim Flusskilometer Nr. 180 beobachtete Phänomen: Die in 1966 hier gelebte kleine Kolonie wurde vom Hochwasser zerstört. Der gewaltige Uferbruch hat eine grosse Uferoberfläche frei gemacht, in welcher in 1967 schon vier Kolonien entstanden. Die *Beständigkeit der Stellen der Kolonien* wird — zusammen mit der *Veränderung der Anzahl der Population* — auch von anderen ähnlichen Beobachtungen bewiesen.

Die Frage, ob die neue Kolonie aus den gebliebenen Individuen der Vernichteten regeneriert, oder der gefundene Biotop von aus anderen Kolonien ausgeschwärmten Individuen in Besitz genommen wird, wird mit Untersuchungen der mit Fussring versehenen Vögel beantwortet werden können.

Es kommt nur selten vor, dass eine vorhandene Kolonie mit *Pflanzen* verwachsen wird. Ich habe nur eine solche Beobachtung: Beim Flusskilometer Nr. 262 ist die Kolonie von Kriechpflanzen umrankt worden. Die Vögel haben gleichwohl durchgehalten und ihre Jungen aufgezogen (August 1966).

Für den Fortbestand der Kolonien ist der anthropogene Faktor von sehr grosser Wichtigkeit. Die menschliche Tätigkeit übt eine unmittelbare und eine mittelbare Wirkung auf die Kolonien aus. Die unmittel-

bare Wirkung ist nicht überaus bedeutend: Die Zerstörung der Bruthöhlen von losen Kindern oder die Uferschutzwerte, von denen einige Kolonien vernichtet werden, sind mit einer kleineren Populationsabnahme verbunden, ohne jedoch das Überleben der Population zu gefährden.

Eine grosse Wirkung kann von der menschlichen Wirtschaftstätigkeit erzielt werden, die, obwohl in mittelbarer Weise, eine bedeutende Veränderung im Uferschwalbenbestand der Tisza zustandebringen wird. Die wirtschaftliche Entwicklung erfordert immer grossere Mengen des Bewässerungs- und Industriegewässers, die nur durch Aufspeicherung des Flusswassers, d.h. durch die Erbauung der Wasserstufen gesichert werden können. Die Wirkung der Stauwerke macht sich erst nach Jahren bemerklich. Der Wasserlauf wird gleichmässig und dadurch vermindert sich die Verwüstung der Ufer: es werden kleinere Biotope für die Uferschwalben vorliegen. Es ist wahr, dass die erhaltenen steilen Ufer einen ständigeren Biotop für die Kolonien sichern werden, aber auch so haben wir auf alle Fälle mit einer Verminderung der Vogelpopulation längs der Tisza zu rechnen. Und das ist sowie aus land- und forstwirtschaftlichen als auch aus sanitären Hinsichten zu bedauern, weil die Uferschwalbe ein nützlicher Vogel ist, der den Schutz verdient. (Pavlova hat sich mit der Nahrungsaufnahme der Uferschwalbe eingehend beschäftigt. Sie hat erwiesen, dass ihre Nahrung in 76 % aus schädlichen Insekten, zunächst aus Gerteidefliegen, Mücken, Blattläusen besteht Pavlova, 1962).

Es soll hier noch auch eine besondere Vernichtungsweise der Kolonien erwähnt werden, wo die Vernichtung durch die Uferschwalben selbst hervorgerufen ist. Die vielen und dicht gegrabenen Bruthöhlen machen die Uferwand schwächer und sie wird von einem höheren Wasserstand und besonders von der dem Rückgang der Hochflut folgenden Austrocknung bzw. von den damit verbundenen Rissen leicht niedergerissen. Ich bin mit Józefik einverstanden, der diese Erscheinung als eine Art der Selbstregulierung auffasst (je dichter ja die Kolonie ist, je mehrere Bruthöhlen es gibt, desto imminenter ist) die Gefahr des Uferbruches und desto wahrscheinlicher auch die Ausdehnung der Epidemien und die Vermehrung der Parasiten (Józefik, 1962). Die grosse Vermehrung der Parasiten ist auch von Szlivka besprochen worden, der beinahe alle Höhlen einer Kolonie von den Zecken besetzt gefunden hatte. Die Jungen wurden von zahlreichen *Ixodes ricinus* L. gesogen. Die Verendung war gross unter ihnen und es gab noch mehrere abgeschwächte Individuen (Szlivka, 1958).

Die Selbstverwüstung der mehrjährigen grossen Kolonien soll aus biologischer Hinsicht für nützlich angesehen werden, besonders wenn wir die Bereitschaft der Uferschwalbe zwei- oder dreimal zu brüten in Betracht nehmen.

### Versuch einer Feststellung der Gesamtzahl der Population

In den Folgenden versuche ich, in den in der untersuchten (370 km langen) Strecke der Tisza befindlichen Kolonien die Anzahl der dort lebenden Uferschwalben annähernd festzustellen. Vorangehend bemerke

ich, dass ein solcher Versuch viele Fehlerquellen enthalten mag, gleichwohl ist er vielleicht geeignet, eine Informationszahl festzustellen.

Ich halte 50 % der Brutstätten in der Zeit des Nistens für bewohnt. (Józefik hält 31—78 %, Wolk 50 % für bewohnt. Józefik, 1962: Wolk, 1964).

Die Anzahl der begonnenen aber unterlassenen Höhlen nehme ich in Sand-, bzw. Lehmwand für 8 %, in Lösswand für 30 %.

Von diesen Erwägungen ausgehend, mögen wir in dem untersuchten Gebiet mit 26.000 besetzten Höhlen (und mit ebensovielen Brutpaaren) rechnen. Somit haben im Beginn der Nistungszeit 52.000 Einzelvögel die Kolonien bewohnt. Am Ende der Zeit des Nistens (falls wir für ein jedes Brutpaar nur mit der aus der einmaligen Brut erzogenen 5 Nachkommen rechnen) mag die Uferschwalbenpopulation in der untersuchten Strecke der Tisza zusammen aus 156.000 Einzelvögeln bestehen.

### Zusammenfassung

Es kann für Zusammenfassung der Vorgetragenen festgestellt werden, dass — wie durch die Karte der Kolonien und die Zahlenangaben der Populationsaufnahme erwiesen — in den Mittel- und Unter-Läufen der Tisza eine sehr grosse Uferschwalbenpopulation lebt, die ihrer Gesamtzahl zufolge unter allen Vogelarten des Überschwemmungsgeländes dominant ist. Die Entstehung der grossen Population ist durch den ökologischen Wert der Biotope des Tiszaüberschwemmungsgeländes ermöglicht worden. Ihr Fortbestand, bzw. die Fortdauer ihres dynamischen Gleichgewichts wird von den gegebenen natürlichen Faktoren gesichert; gleichwohl haben wir — den durchgeführten und für die späteren Zeiten geplanten Rückstauarbeiten zufolge — in den folgenden Jahren mit einem bedeutenden Populationsabbau zu rechnen.

Und schliesslich spreche ich dem Präsidenten des Theissuntersuchungsausschusses, Akademiker Dr. Gabriel Kolosváry für die Unterstützung meiner Untersuchungen meinen aufrichtigen Dank aus. Mit Dank soll ich auch die Arbeit von Ursula Marián erwähnen, die in meinem Wassererkundungswegen in den technischen Arbeiten mir eine bedeutende Hilfe leistete.

### Literatur

- Beretzky, P. (1957): Destructions of swallows in summer, caused by bad weather and simultaneous appearing of Swifts — *Aquila*, Budapest 63—64: 347.
- Cholnoky, J. (1958): Magyarország földrajza (Ungarns Geographie), Budapest.
- Festetics, A. (1958): Data from the Reserve Sasér near Hódmezővásárhely from 1956 — *Aquila*, Budapest 65, 338—339.
- Heinroth, O. u. M. (1926): Die Vögel Mitteleuropas. Berlin 74—76.
- Józefik, M. (1962): Wpływ niektórych czynników środowiskowych na wielkość i rozmieszczenie kolonii brzegówek, *Riparia riparia* (L.), na Sanie (On the influence of some environment factors on the quantity and distribution of colonies of the Sand Martin, *Riparia riparia* (L.) on the River San). *Acta Ornithologica*, Warszawa 7. 3, 69—87.
- Keve, A. (1954): XV. Report on the Bird-Banding in Hungary — *Aquila*, Budapest 55—58, 89—107.

- Lovassy, S. (1927): Magyarország gerinces állatai (Ungarns Vertebraten). Budapest.
- Marián M. (1967): Zoologische Aufklärungsreise im Mündungsgebiet der Tisza — Tiscia (Szeged) 3, 1967.
- Makatsch, W. (1958): Die Vögel der Seen und Teiche, Berlin 69—70.
- Pavlova, N. R. (1962): Ossenosti rasmozhenija i pitaniya beregovoj lastotschki v okskom zapovednike. — Ornitologija, Moskau 4, 122—131.
- Pátkai, I. (1955): XVII. Report on Bird-Banding in Hungary — Aquila, Budapest 59—62, 272—273.
- Székey, V. (1958): *Aves*, Budapest.
- Sterbetz, I. (1957): The bird-life of the Sasér-Bird-Sanctuary of Hódmezővásárhely, according to observations from 1948 till 1954 — Aquila, Budapest 63—64, 192—193.
- Szlivka, L. (1958): Ticks as parasites of Sand Martins — Aquila, Budapest 65, 349.
- Wolk, E. (1964): Materiały do biologii brzegowski, *Riparia riparia* (L.) (Contribution to the breeding biology of Sand Martin, *Riparia riparia* (L.) — Acta Ornithologica, Warszawa 8. 4, 125—138.



## ÜBER DIE 16 JÄHRIGE GESCHICHTE UNSERER ZOOLOGISCHEN INUNDATIONSGEBIETFORSCHUNGEN IM THEISSTAL

† G. KOLOSVÁRY

Syst. Zool. Inst. Attila József Univ. Szeged  
(Eingegangen am 6. Oktober 1967)

Als Leiter der von der Akademie der Wissenschaften materiell unterstützten biologischen Theissforschung — gebe ich hier einen kurzen Rückblick über die 16 jährige Geschichte der zoologischen Inundationsgebietforschungen der Kollektiven. — Wir — Zoologen — haben planmässig die Theiss in neune Rayons aufgeteilt mit besonderer Berücksichtigung auf die wichtigsten Nebenflusseinmündungen, geographischen Gebietseinheiten usw... so, dass diese neun Rayons eine relativ natürliche Gliederung des Theisstales widerspiegeln. Diese Rayons sind:

I. Szeged mit Maros-Fluss-Einmündung und mit dem Fehér-See Ableitungssystem.

II. Das Reservatum „Sasér“ benannt, mit mehreren Toten Armen der Theiss.

III. Szentes und das Reservatum „Töserdő“ genannt, mit der Umgebung von Csongrád (Körös-Fluss-Einmündung).

K Rayon: die Körös Flüsse mit „Nádor“-Kanal.

IV. Umgebung von der Schnellen-Körös, Berettyó und Káló Flüssen.

V. Umgebung von Tiszalök.

VI. Umgebung von Tizsakarád bis Záhony mit dem Zwischengebiet der Flüsse Bodrog und Theiss.

VII. Umgebung von Tuzsér bis Lónya.

VIII. Tiszahát bis Gergelyugornya.

IX. Die Gegend der grossen Nebenflusseinmündungen der Kraszna, Szamos und Tur bis Tiszabecs.

Innerhalb dieser Rayons hielten wir jährlich mehrere Stationen oder je eine Station in den Sommermonaten mit planmässigen Sammlungs- expeditionen und Beobachtungsreisen.

In der 1. Station von Szeged und Umgebung 1954—1959 arbeiteten zusammen 10 Zoologen — meine Frau, ich selbst, sowie auch Studenten und Präparatoren. — In der 2. Station 1960 in Reservat „Körtvélyes“ und „Sasér“ arbeiteten 7 Biologen — samt meiner Frau, ich, sowie auch Präparatoren. — In der 3. Station 1961 im „Töserdő“ — Reservat und

Lakitelek auf Flugsandbodeninundationsraum arbeiteten ebenfalls 7 Biologen — meine Frau, ich, Studenten und Präparatoren. — In der 4. Station 1962 bei Kisköre und Pusztataksöny arbeiteten samt meiner Frau und mir 12 Personen. — In der 5. Station 1963 bei Tiszadob und Tiszadada arbeiteten samt meiner Frau und mir ebenfalls 12 Personen, ein Studenten Kollektiv und ein Präparator. — In der 6. Station 1964 bei Tiszakarád arbeiteten 13 Personen und das zweite Studenten Kollektiv, ein Präparator und meine Frau sowie ich selbst. — In der 7. Station 1965 bei Dombrád arbeiteten samt meiner Frau und mir noch 5 Wissenschaftler, ein Student und eine Studentin. — In der 8. Station 1966 in der Tiszahát arbeiteten samt meiner Frau und mir 7 Biologen und ein Student. — In der 9. Station in der Umgebung von Kistarcsa und Tiszabecs 1967 arbeiteten 10 Biologen samt meiner Frau und mir und eine ausländische Gelehrtin.

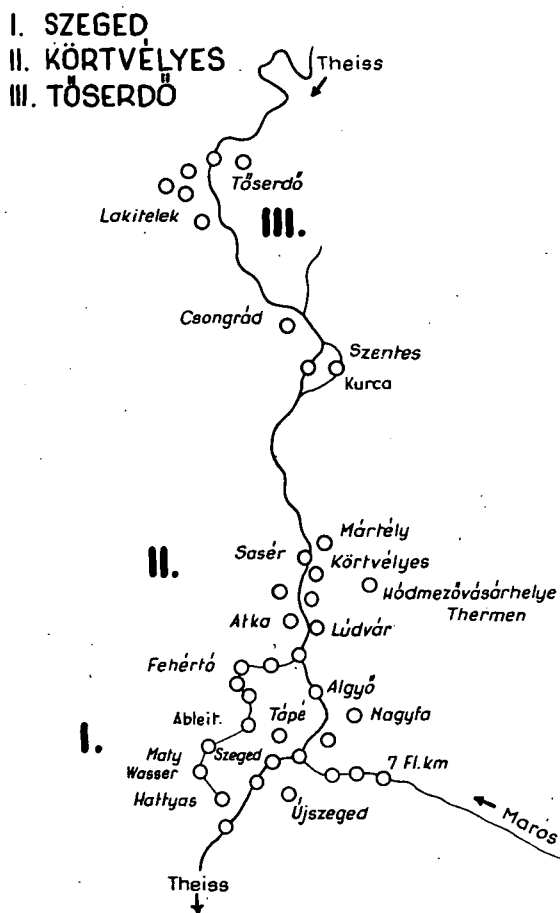


Abb. 1

Seit unserem berühmten Vorfahren F. A. Marsigli den italienischen Humanisten und grössten Freund Ungarns bezw. seinem grossen werke: „*Danubius Pannonico Mysicus*“ 1777 wurde über die Zoologie der Theiss nicht viel publiziert. Seit 1922 publizierten die Fachleute in der „*Acta Litterarum ac Scientiarum Reg. Univ. Francisco-Josephinae Hungaricae — Szeged*“ später von 1954 in der N. F. S. „*Acta Biol. Szeged*“; dann wurden in der „*Tiscia*“ seit 1965 Ergebnisse veröffentlicht.

Von der Ungarische Hydrobiologischen Gesellschaft sind wir für unseren wissenschaftlichen Ergebnissen von 1954—1967 zweimal: d. h. mit dem Bronze und Denkmalschrift prämiert worden.

## DIE KÖRÖS FLÜSSE

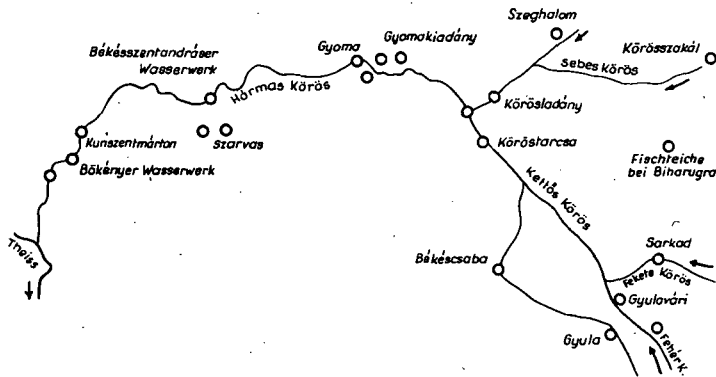


Abb. 2

Ausser der oben erwähnten sommermonatlichen Expeditionen hatte ich und Herr Kustos N. Marián noch an 300 kleineren Excursionen das ganze Jahr hindurch teilgenommen, d. h. vom Winter zu Winter jeden Jahres von 1954 bis 1967 einschliessend.

Es standen uns zu unseren Forschungen zur Verfügung das Lastauto der Universität, ein „Volga“Wagen der Akademie der Wissenschaften zu Budapest, drei Boote der Akademie am lebenden und toten Armen der Theiss, zwei Motoren mit dem Boote des Franz Móra Municipal Museums sowie ein Motorrad der Akademie.

In besonderen Fällen, wie z. B. Anwesenheit ausländischer Gäste oder schwere Benthosproben-Aufnahmen, standen uns die Schiffe der Wasserabwehrbüros zu Szeged, Szolnok, Miskolc und Vásárosnamény zur Verfügung denen ich hier meinen besten Dank auspreche.

Zoogeographisch haben wir festgestellt, dass die Aufwanderungen von Süden im Theisstal zum ersten Male erscheinen (*Hippolais pallida* usw...), und ferner, dass ein nördlicher Sektor von Tokaj gerechnet beginnt — mehrere Montan-Elemente waren aber auch von Tiszahát und Gergelyugornya zu finden (z. B. *Mitostoma chrysomelas*, *Gyas annulatus* usw...).

Im Theisstal waren noch konservative Arten zu finden, die eine uralte Fazies bewahrten (*Riparia riparia*); interessante Akkommodatio-

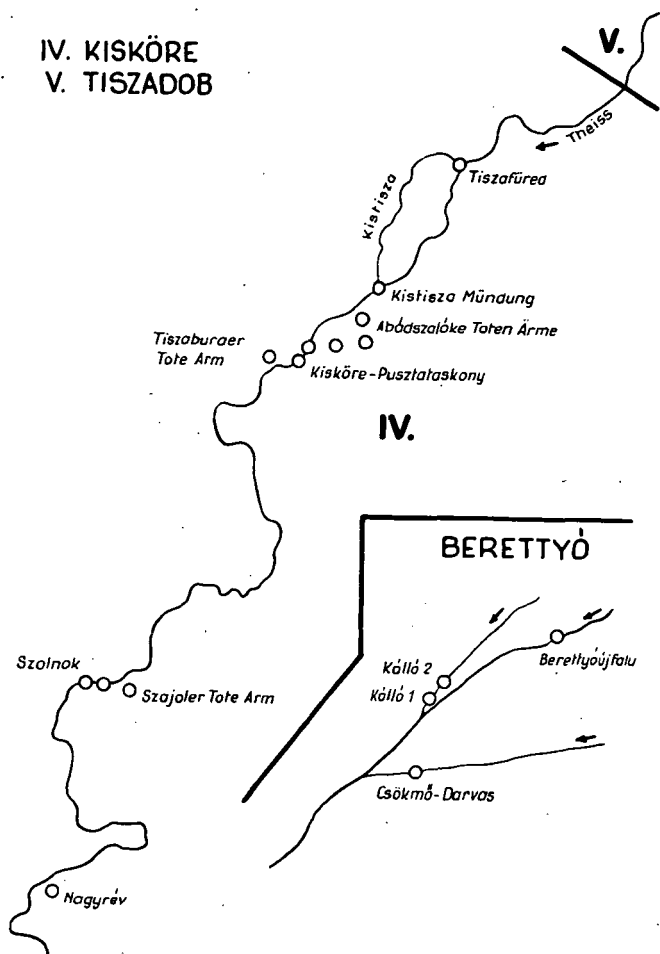


Abb. 3

nen zeigt z. B. die Art *Anas platyrhynchos*; als Beispiele progressiver Arten sind *Ondatra zibethica* und *Urnatella gracilis* zu erwähnen; Regressive Arten sind diejenige, die parallel mit der progressiven Civilisation sich zurückziehen, wie z. B. *Haliaeetus albicilla* und *Felis silvestris* usw....

Die dynamischen Veränderungen des ganzen Theisstales durch Human-Faktoren spiegelt sich in der Entwicklung und Veränderung der Fauna des Theisstales überhaupt überall wieder.

Es wurden mehrere Universitäts-Doktoratdissertationen über die Themen der Zoologie des Theisstales fertiggestellt und unsere ausländischen Gäste und Mitarbeiter waren wie folgt:

Prof. Dr. J. Kratochvil — Brno und seine beiden Mitarbeiter

die Herrn Dr. Grulich und Dr. Pelekán (Vertebraten Laboratorium),

Dr. P. J. Harding — London (British Museum),

Prof. Dr. M. Rózkowska — Poznan (Paläozoisches Institut),

Dr. H. J. Subklew — Greifswald (Zoologisches Institut der Universität),

Dr. St. Avram — Bucuresti (Speleologisches Institut).

Wir standen in Kooperation mit Museen, Hochschulen, Gymnasien, Reservaten- und Wasserabwehr-Direktoraten, mit der Ornithologischen Station zu Budapest, dann Donau-Forschungsinstitut zu Göd und des Biologisches Institut zu Tihany.

Während der zoologischen Inundationsgebietforschungen wurden folgende grössere Sammlungen gemacht: die Präparate sind in Museen und in Institutssammlungen, sowie Museum-Austellungen zu sehen, es sind: *Spongillidae*, rezente und pleistozäne Mollusken, Bryozoen, Opilioniden, verschiedene Insekten, Amphibien, Reptilien. *Aves* und *Mammalia* rezente und fossile, d. h. pleistozäne Dokumente.

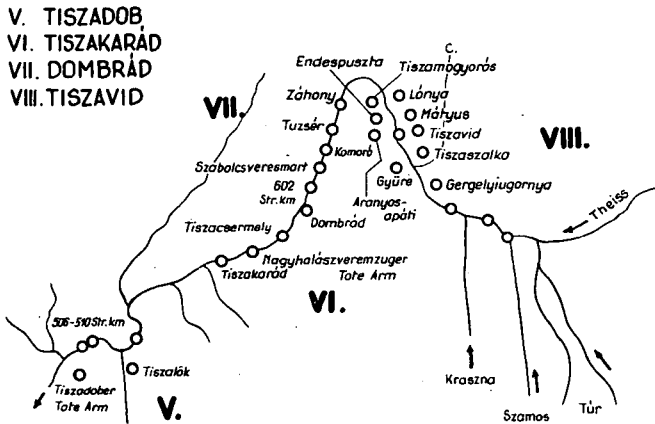


Abb. 4

Eine hauptbiologische Frage blieb in unseren komplexen Inundationsgebietforschungen die jährliche Verjüngung oder Regeneration der Fauna nach den jährlichen Überschwemmungen, sowie die täglicher hin- und her oder Aus- und Einwanderungen der Tiere durch die Dämme zwischen dem Inundationsraum und dessen äusseren Gebieten.

Hauptprobleme sind ferner die tierischen Schädlinge, die die Dämme durch ihre Bohrungen ruinieren (*Talpa europaea*, *Citellus citellus*, *Rattus norvegicus*, *Microtus* usw. . .) und die Reservaten für Nutztiere, wie z. B. Kolonien von *Dama dama*, *Capreolus capreolus*, welche wildwirtschaftlich sehr wichtige, zoologische Objekte sind. Reservate für Vögel sind ebenfalls an mehreren Stellen eingerichtet.

Die Hauptergebnisse unserer zoologisch-palaeontologischen Forschungen wurden publiziert in der „Acta Biol. Szeged“ und dem „Bull.